

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Porovnání parametrů vytápění v rodinném domě plynovým

kondenzačním kotlem a kotlem na biomasu

Comparing of Heating Parameters in a Family House with Gas Fired

Condensing Boiler and Biomass Boiler

Student:

Kristýna Suchoňová

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

Ostrava 2016

## Zadání bakalářské práce

Student: **Kristýna Suchoňová**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R040 Prostředí staveb

Téma: Porovnání parametrů vytápění v rodinném domě plynovým  
kondenzačním kotlem a kotlem na biomasu  
Comparing of Heating Parameters in a Family House with Gas Fired  
Condensing Boiler and Biomass Boiler

Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

V rodinném domě proveďte projekt vytápění. Proveďte variantní řešení topení - 1) plynovým kondenzačním kotlem a 2) kotlem na biomasu. Proveďte základní ekonomické vyhodnocení. Projekt proveďte v měřítku 1:50 pro realizaci stavby dle zákona 183/2006 Sb. v platném znění, Vyhlášky 499/2006 Sb. a Vyhlášky 268/2012 Sb. Rozsah práce bude dle směrnice děkana č.7/2015. Výpisy prvků/výplně otvorů, zámečnické, truhlářské a klempířské konstrukce nejsou součástí požadovaného rozsahu.

#### Textová část:

##### Technická zpráva.

Výpočet schodiště + schéma - řez a půdorys schodišťového prostoru.

Tepelné technické vyhodnocení (podlaha nad terénem, obvodová a střešní konstrukce – užitím výpočetních programů např. soubor Stavební fyzika-Svoboda).

Výpočty navrhovaného TZB.

#### Výkresová část:

Koordinační situace 1:200 (1:250).

Základy (1:50).

Půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah (1:50).

Strop nad typickým podlažím (1:50).

Řez (vždy veden přes schodiště, 1:50).

Půdorys střechy (pohled na střechu 1:100).

Pohledy (1:100).

Izometrie, případně rozvinuté řezy TZB (1:50).

Půdorysy jednotlivých podlaží TZB.

Případné detaily, schémata (1:20).

### Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2/2006

ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace 2/2006

ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí-Část 1-1:Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN 73 0540: Tepelná ochrana budov, část 1 – 4 v platném znění

ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení  
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu  
ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav  
ČSN EN ISO 13 790/2009 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění  
ČSN 73 42 01 I/2008 Komíny a kouřovody-Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv  
TPG 704 01 Domovní plynovody

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Irena Svatošová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2015

Datum odevzdání: 02.05.2016



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

## **Anotace**

Náplní bakalářské práce je vyhotovení projektové dokumentace a vytápění dvougeneračního rodinného domu. Vytápění je navrženo ve dvou variantách. V první variantě jsou navržena desková otopná tělesa, kde zdroj tepla je plynový kondenzační kotel a ve druhé variantě jsou navržena také desková otopná tělesa, kde zdroj tepla je kotel na biomasu. Obě varianty vytápění jsou z ekonomického hlediska posouzeny a navzájem zhodnoceny.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou hlavních částí, z nichž první se zabývá stavební částí rodinného domu a druhá část se zabývá vytápěním rodinného domu. Ve stavební části jsou navrženy jednotlivé konstrukční a návrhové prvky dané stavby.

## **Klíčová slova**

Rodinný dům, vytápění, otopná tělesa, potrubí, plynový kondenzační kotel, kotel na biomasu.

## **Anotation**

The content of the bachelor thesis is the preparation of project documentation and heating two-generation family house. Heating is designed in two variants. In the first variant are designed steel panel radiators where the heat source is biomass boiler and the second variant is also designed steel panel radiators where the heat source is a gas fired condensing boiler. Both variants of heating are economically assessed and evaluated each other.

Bachelor thesis is divided into two main parts. The first part deals with the construction of the house and the second part deals with the heating of the house. In the construction part are designed individual structural and design elements of the building.

## **Keywords**

Family house, heating, radiators, piping, gas fired condensing boiler, biomass boiler

## Obsah

Seznam použitého značení .....	12
Seznam zkratk .....	12
Seznam symbolů .....	12
1. Úvod .....	15
2. Průvodní zpráva.....	15
2.1 Identifikační údaje .....	15
2.1.1 Údaje o stavbě .....	15
2.1.2 Údaje o žadateli .....	15
2.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace.....	15
2.2 Seznam vstupních podkladů .....	16
2.3 Údaje o území .....	16
2.3.1 Rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území .....	16
2.3.2 Dosavadní využití a zastavěnost území.....	16
2.3.3 Údaje o území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území, apod.) .....	16
2.3.4 Údaje o odtokových poměrech.....	16
2.3.5 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování .....	16
2.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území .....	16
2.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů .....	17
2.3.8 Seznam souvisejících a podmiňujících investic .....	17
2.3.9 Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí).....	17
2.4 Údaje o stavbě .....	18
2.4.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby .....	18

2.4.2	Účel užívání stavby .....	18
2.4.3	Trvalá nebo dočasná stavba.....	18
2.4.4	Údaje o stavbě podle jiných právních předpisů (kulturní památka, apod.) .....	18
2.4.5	Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby .....	18
2.4.6	Seznam výjimek a úlevových řešení .....	18
2.4.7	Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitá plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků, apod.) .....	18
2.4.8	Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby medií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.) .....	19
2.4.9	Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy) .....	19
2.4.10	Orientační náklady stavby .....	19
2.5	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	19
3.	Souhrnná technická zpráva.....	20
3.1	Popis území.....	20
3.1.1	Charakteristika stavebního pozemku .....	20
3.1.2	Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum, apod.) .....	20
3.1.3	Stávající ochrana a bezpečnostní pásma .....	20
3.1.4	Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území, apod. ....	20
3.1.5	Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území .....	20
3.1.6	Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin .....	20
3.1.7	Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé) .....	21
3.1.8	Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu) .....	21



3.1.9	Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.....	21
3.2	Celkový popis stavby.....	21
3.2.1	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek .....	21
3.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	21
3.2.3	Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby .....	21
3.2.4	Bezbariérové užívání stavby .....	22
3.2.5	Bezpečnost při užívání stavby .....	22
3.2.6	Základní technický popis stavby .....	22
3.2.7	Technická a technologická zařízení .....	22
3.2.8	Požárně bezpečnostní řešení.....	23
3.2.9	Zásady hospodaření s energiemi .....	23
3.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí 23	
3.2.11	Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....	23
3.3	Připojení na technickou infrastrukturu .....	23
3.4	Dopravní řešení.....	23
3.4.1	Popis dopravního řešení .....	23
3.4.2	Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu .....	23
3.4.3	Doprava v klidu .....	24
3.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....	24
3.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	24
3.6.1	Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda .....	24
3.6.2	Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin, živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině.....	24
3.6.3	Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000 .....	24
3.6.4	Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA 24	

3.6.5	Návrhová ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů .....	24
3.7	Ochrana obyvatelstva .....	24
3.8	Zásady organizace výstavby .....	24
3.8.1	Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu.....	24
3.8.2	Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin .....	25
3.8.3	Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé).....	25
3.8.4	Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	25
3.9	Situační výkresy .....	25
4.	Technická zpráva - stavební část.....	25
4.1	Účel a popis objektu .....	25
4.2	Architektonické a urbanistické řešení stavby .....	25
4.3	Statistické údaje o stavbě.....	26
4.4	Technické a konstrukční řešení objektu .....	26
4.4.1	Zemní práce.....	26
4.4.2	Základové konstrukce .....	27
4.4.3	Svislé konstrukce.....	27
4.4.4	Vodorovné konstrukce .....	28
4.4.5	Podlahy.....	29
4.4.6	Konstrukce střechy .....	29
4.4.7	Schodiště .....	29
4.4.8	Komín.....	30
4.4.9	Výplně otvorů.....	30
4.4.10	Hydroizolace a parozábrany .....	30
4.4.11	Tepelné a kročejové izolace .....	31
4.4.12	Povrchové úpravy.....	31
4.4.13	Klempířské výrobky .....	31

4.4.14	Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky .....	31
4.4.15	Větrání objektu .....	31
4.4.16	Venkovní úpravy .....	32
4.4.17	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí .....	32
4.4.18	Způsob založení objektu.....	32
4.4.19	Vliv stavby na životní prostředí .....	32
4.4.20	Dopravní řešení stavby .....	32
4.4.21	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí .....	32
4.4.22	Obecné požadavky na výstavbu .....	33
5.	Technická zpráva vytápění.....	33
5.1	Úvod .....	33
5.1.1	Umístění objektu .....	33
5.1.2	Majitel objektu .....	33
5.1.3	Popis objektu .....	33
5.1.4	Popis provozu v objektu .....	33
5.1.5	Počet osob v objektu .....	34
5.2	Podklady .....	34
5.2.1	Výkresová dokumentace .....	34
5.3	Základní technické údaje .....	34
5.3.1	Klimatické údaje .....	34
5.3.2	Tepelná bilance .....	35
5.4	Potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody .....	35
5.4.1	Potřeba TV pro mytí osob .....	35
5.4.2	Potřeba TV pro mytí nádobí.....	36
5.4.3	Potřeba TV pro úklid.....	36
5.4.4	Celková potřeba TV .....	36
5.4.5	Stanovení potřeby tepla .....	37

5.4.6	Odběr tepla .....	37
5.4.7	Stanovení objemu zásobníku TV .....	38
5.4.8	Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody .....	39
5.4.9	Celkový tepelný výkon.....	39
5.5	Zdroj tepla.....	40
5.5.1	Popis zdroje a ostatních zařízení .....	40
5.5.2	Stavební úpravy.....	44
5.5.3	Větrání prostorů.....	44
5.5.4	Přívod vzduchu, odvod spalin .....	44
5.5.5	Komínové těleso.....	45
5.6	Otopná soustava.....	46
5.6.1	Typ soustavy .....	46
5.6.2	Vedení rozvodů .....	46
5.6.3	Materiál, spojování.....	47
5.6.4	Izolace, kotvení .....	47
5.6.5	Vypouštění, odvzdušnění soustavy .....	47
5.6.6	Návrh velikosti zásobníků TV.....	47
5.6.7	Expanzní nádoba .....	47
5.6.8	Oběhové čerpadlo.....	47
5.6.9	Dimenzování otopné soustavy .....	50
5.7	Otopné plochy.....	50
5.7.1	Popis.....	50
5.7.2	Umístění .....	51
5.7.3	Uchycení.....	51
5.8	Armatury, regulace .....	52
5.9	Podmínky uvedení do provozu .....	52
5.10	Ekonomické zhodnocení .....	52

5.11	Plynový kondenzační kotel .....	52
5.11.1	Pořizovací náklady: .....	52
5.11.2	Náklady na vytápění .....	53
5.12	Kotel na pelety .....	53
5.12.1	Pořizovací náklady .....	53
5.12.2	Náklady na vytápění .....	53
6.	Závěr.....	54
	Poděkování.....	55
7.	Použité zdroje a literatura.....	56
8.	Seznam příloh.....	58
9.	Výkresová dokumentace .....	59
10.	Seznam obrázků .....	60

## Seznam použitého značení

### Seznam zkratek

č	číslo
LV	list vlastnictví
M	měřítko
NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
p.č.	parcelní číslo
Sb.	sbírka
SO	stavební objekt
tl.	tloušťka
TV	teplá voda
ul.	ulice

### Seznam symbolů

Značka	Veličina	Jednotka
A	plocha $m^2$	
E1	vypočtená přibližná měrná potřeba tepla	kWh/m <sup>3</sup> ,rok
Fi,HL	součet tep.ztrát (tep.výkon)	kW
Fi,T	součet tep. ztrát prostupem	kW
Fi,V	součet tep. ztrát větráním	kW
H,T	ustálený měrný tep. tok prostupem	W/K
P	exponovaný obvod objektu	m
Q	celkový tepelný výkon	kW

$Q_1$	teplo dodané ohříváčem do TV v čase t od počátku periody	kWh
$Q_{2P}$	teplo odebrané z ohříváče v TV	kWh
$Q_{2t}$	teoretické teplo odebrané z ohříváče TV	kWh
$Q_{2z}$	teplo ztracené při ohřevu a distribuci	kWh
$Q_h$	výsledná potřeba tepla na vytápění	kWh/a
$Q_i$	přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla	kWh/a
$Q_s$	přibližný tepelný zisk ze slunečního záření	kWh/a
$Q_t$	potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem	kWh/a
$Q_v$	potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním	kWh/a
$T_{i,m}$	průměrná vnitřní teplota v objektu	°C
$T_e$	návrhová (výpočtová) venkovní teplota	°C
$T_{e,m}$	průměrná roční teplota venkovního vzduchu	°C
$U$	součinitel prostupu tepla	W/m <sup>2</sup> K
$U_3$	objemový průtok TV o teplotě $\theta_3$ do výtoku	m <sup>3</sup> /h
$U_D$	součinitel prostupu tepla dveří	W/m <sup>2</sup> K
$U_{em}$	průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	W/m <sup>2</sup> K
$U_{em,N,20}$	výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011)	W/m <sup>2</sup> K
$U_D$	součinitel prostupu tepla dveří	W/m <sup>2</sup> K
$U_f$	součinitel prostupu tepla rámu	W/m <sup>2</sup> K
$U_g$	součinitel prostupu světla zasklení	W/m <sup>2</sup> K
$U_w$	součinitel prostupu tepla okny	W/m <sup>2</sup> K
$V_{2P}$	celková potřeba TV	m <sup>3</sup>

$V_d$	objem dávky	$m^3$
$V_j$	potřeba TV pro úklid a mytí podlah	$m^3$
$V_o$	potřeba TV pro mytí osob	$m^3$
$V_u$	potřeba TV pro úklid a mytí podlah	$m^3$
$V_z$	objem zásobníku	$m^3$
$c$	měrná tepelná kapacita vody	$kWh/m^3.K$
$fgl$	činitel ročního kolísání venkovní teploty	-
$n_d$	počet dávek	-
$n_i$	počet uživatelů	-
$n_j$	počet jídel	-
$n_u$	počet (výměr) ploch	-
$p_d$	součinitel prodloužení doby dávky	-
$t$	čas	$h$
$t_d$	doba dávky	$h$
$z$	poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody	-
$\Delta Q_{max}$	největší možný rozdíl tepla mezi $Q_1$ a $Q_2$	$kWh$
$\theta_2$	teplota teplé vody	$^{\circ}C$
$\theta_1$	teplota studené vody	$^{\circ}C$
$\Phi_{In}$	jmenovitý tepelný výkon ohřevu	$kW$
$\lambda_D$	součinitel tepelné vodivosti	$W/mK$
$\emptyset$	průměr	$mm$



## **1. Úvod**

Bakalářská práce řeší projektovou dokumentaci novostavby dvougeneračního rodinného domu, včetně projektu a návrhu vytápění. Vytápění rodinného domu je navrženo ve dvou variantách na základě vypočtených tepelných ztrát objektu. Otopná tělesa jsou navržena jako desková a potrubní rozvody jsou navrženy měděné. V první variantě je zdroj tepla plynový kondenzační kotel, ve druhé variantě je zdroj tepla kotel na biomasu, tedy kotel na pelety.

První část bakalářské práce je zaměřena na vyprojektování stavební části rodinného domu. V této části budou navrženy materiály a technologie výstavby, návrh schodiště a posouzení konstrukcí z tepelně technického hlediska.

Druhá část bakalářské práce se zabývá návrhem vytápění v rodinném domě. V této části jsou vypočteny tepelné ztráty budovy, výpočet a návrh otopné soustavy a návrh zdroje tepla.

## **2. Průvodní zpráva**

K projektu bakalářské práce novostavby rodinného domu.

### **2.1 Identifikační údaje**

#### **2.1.1 Údaje o stavbě**

Název stavby: Rodinný dům v Příboře

Místo stavby: ul. Sušilova, p.č. 2382/11, 742 58 Příbor

Katastrální území: Příbor 735329

Kraj/okres stavby: Moravskoslezský kraj, okres Nový Jičín

Charakter stavby: Rodinný dům určený pro obývání osobami

#### **2.1.2 Údaje o žadateli**

Jméno a příjmení: Pavel Novák

Trvalá adresa: U Tatry 1486, 742 58 Příbor

#### **2.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace**

Jméno a příjmení: Kristýna Suchoňová

Trvalá adresa: Na Benátkách 915, 742 58 Příbor

## **2.2 Seznam vstupních podkladů**

Katastrální mapa města Příbor M 1:2000, příslušné právní předpisy a normy, polohopis a výškopis, geologický a hydrogeologický průzkum, radonový průzkum, Územní plán města Příbor, studie rodinného domu.

## **2.3 Údaje o území**

### **2.3.1 Rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území**

Rodinný dům se bude nacházet na stavební parcele č. 2382/11 v katastrálním území Příbor. Majitel pozemku je investor Pavel Novák. Parcela má výměru 911,52 m<sup>2</sup>. Pozemek se nachází v zástavbě samostatných rodinných domů na rovinatém terénu. Vjezd na parcelu je z ulice Sušilova. Území vyhradila a připravila k zástavbě obec Příbor.

### **2.3.2 Dosavadní využití a zastavěnost území**

Parcela je vedena jako stavební pozemek, nenachází se zde žádné zastavěné území. Pozemek je připraven na stavbu rodinného domu.

### **2.3.3 Údaje o území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území, apod.)**

Stavební parcela se nenachází v památkové rezervaci, památkové zóně ani v záplavovém území.

### **2.3.4 Údaje o odtokových poměrech**

Zemina na pozemku je tvořena jílovitými hlínami pevné konzistence, není zde možné provést vsakovací zařízení. Inženýrské sítě splaškové kanalizace a dešťové kanalizace jsou vedeny podél komunikace a jsou připraveny na připojení k objektu na hranici pozemku.

### **2.3.5 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování**

Pozemek p.č. 2382/11 je využíván v souladu s územním plánem města Příbor.

### **2.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území**

Projektová dokumentace stavby splňuje požadavky zákona 183/2006 Sb. v platném znění, Vyhlášky 499/2006 Sb. a Vyhlášky 268/2012 Sb.

### **2.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými zákony České republiky a dle informací dotčených orgánů. Všechny známé požadavky jsou zpracovány v projektu pro realizaci stavby.

### **2.3.8 Seznam souvisejících a podmiňujících investic**

V okolí stavby není uvažováno s další výstavbou. Stavba nevyvolá související investice.

### **2.3.9 Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí)**

Parcelní číslo: 2382/67

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 129m<sup>2</sup>

Číslo LV: 2741

Adresa: Sušilova 1548, 74258 Příbor

Parcelní číslo: 2382/61

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 142m<sup>2</sup>

Číslo LV: 2717

Adresa: Sušilova 1546, 74258 Příbor

Parcelní číslo: 2382/64

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 101m<sup>2</sup>

Číslo LV: 2895

Adresa: Pod Haškovicem 1551, 74258 Příbor

Parcelní číslo: 2382/44

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 163m<sup>2</sup>

Číslo LV: 2814

Adresa: Na Nivách 1550, 74258 Příbor

## **2.4 Údaje o stavbě**

### **2.4.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Nová stavba dvougeneračního rodinného domu.

### **2.4.2 Účel užívání stavby**

Stavba bude sloužit pro bydlení 6 osob.

### **2.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o trvalou stavbu.

### **2.4.4 Údaje o stavbě podle jiných právních předpisů (kulturní památka, apod.)**

Stavba není kulturní památkou.

### **2.4.5 Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby**

Projekt rodinného domu splňuje technické požadavky na stavby, avšak nesplňuje technické požadavky zabezpečující bezbariérové řešení užívání stavby. Stavba nebude sloužit pro užívání osob s omezenou schopností pohybu.

### **2.4.6 Seznam výjimek a úlevových řešení**

Projekt výstavby rodinného domu nepožaduje žádné výjimky a úlevové řešení.

### **2.4.7 Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitá plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků, apod.)**

Dvougenerační rodinný dům.

Zastavěná plocha: 306,11m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 1543,08m<sup>3</sup>

Podlahová plocha: 472,62m<sup>2</sup>

Zpevněné plochy: 145,09m<sup>2</sup>

Počet osob: 5-6

#### **2.4.8 Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby medií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.)**

Zemina na pozemku je tvořena jílovitými hlínami pevné konzistence, a proto bude dešťová voda odvedena do dešťové kanalizace, není zde možné provést vsakovací zařízení.

#### **2.4.9 Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)**

Započetí stavby se předpokládá v září roku 2016 a dokončení stavby v listopadu následujícího roku 2017.

Doporučený postup výstavby projektu:

- 1) Úprava staveniště
- 2) Hrubé stavební práce
- 3) Přidružené stavební práce
- 4) Úprava terénu a zpevněné plochy

#### **2.4.10 Orientační náklady stavby**

Orientační cena výstavby dvougeneračního rodinného domu je 7 300 000Kč.

### **2.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO01 – Rodinný dům

SO02 – Zpevněné plochy

SO03 – Pletivové oplocení

SO04 – Vodovodní přípojka

SO05 – Plynová přípojka

SO06 – Kanalizační přípojky

### **3. Souhrnná technická zpráva**

#### **3.1 Popis území**

##### **3.1.1 Charakteristika stavebního pozemku**

Rodinný dům se bude nacházet na stavební parcele č. 2382/11 v katastrálním území Příbor. Majitel pozemku je investor Pavel Novák. Parcela má výměru 911,52 m<sup>2</sup>. Pozemek se nachází v zástavbě samostatných rodinných domů na rovinatém terénu. Vjezd na parcelu je z ulice Sušilova. Území vyhradila a připravila k zástavbě obec Příbor.

##### **3.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum, apod.)**

Na parcele č. 2382/11 byl proveden geologický, hydrogeologický a radonový průzkum. Měřením bylo zjištěno, že se pozemek z hlediska výskytu radonu nachází v oblasti s nízkým radonovým indexem, zemina je tvořena jílovitými hlínami pevné konzistence a nebyla zde zjištěna hladina podzemní vody.

##### **3.1.3 Stávající ochrana a bezpečnostní pásma**

Budoucí stavba rodinného domu neleží v žádném ochranném pásmu a neovlivní prvky územního systému ekologické stability.

##### **3.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území, apod.**

Parcela se nenachází na poddolovaném území ani v záplavovém území.

##### **3.1.5 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území**

Rodinný dům nebude mít z dlouhodobého hlediska žádný negativní vliv na okolní stavby, pozemky a životní prostředí.

##### **3.1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Na stavebním pozemku se nenacházejí stavby trvalého charakteru, jsou zde vzrostlé dřeviny, které zůstanou zachovány.

### **3.1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)**

Pozemek neplní funkci lesa.

### **3.1.8 Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)**

Inženýrské sítě vodovodu, splaškové kanalizace, dešťové kanalizace, plynovodu a elektrického vedení jsou vedeny podél komunikace a jsou připraveny na připojení k objektu na hranici pozemku.

Vjezd na pozemek je z přilehlé komunikace p.č. 1997. Na pozemku mezi rodinným domem a komunikací je navržena příjezdová a odstavná plocha z betonové dlažby.

### **3.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

V okolí stavby není uvažováno s další výstavbou. Stavba nevyvolá související investice.

## **3.2 Celkový popis stavby**

### **3.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek**

Dům bude sloužit pro bydlení 5-6 osob, jedná se o dvougenerační rodinný dům.

### **3.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

Objekt je navržen jako novostavba dvougeneračního rodinného domu s jedním podzemním a dvěma nadzemními podlažími. Dům má obdélníkový půdorys. Objekt je situován na severovýchodní straně pozemku rovnoběžně s ulicí Sušilova. Vedle objektu na jihovýchodní straně se nacházejí dvě parkovací místa. Dům je zasazen do výstavby samostatně stojících rodinných domů a nenarušuje její ráz.

### **3.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby**

Objekt bude využíván pro bydlení osob, nebudou se zde nacházet žádné technologie výroby. Rodinný dům má jedno podzemní a dvě nadzemní podlaží.

V podzemním podlaží je situována technická místnost a skladovací prostory. V prvním nadzemním podlaží je situováno zádveří, ze kterého je vstup do chodby se schodištěm. Z chodby je přístup do koupelny, ložnice, kuchyně a obývacího pokoje. V druhém nadzemním podlaží se u schodiště nachází chodba, ze které je přístup do dětského pokoje, kuchyně s obývacím pokojem, WC, koupelny a ložnice, u které se nachází šatna.

### **3.2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Projekt rodinného domu splňuje technické požadavky na stavby, avšak nesplňuje technické požadavky zabezpečující bezbariérové řešení užívání stavby. Stavba nebude sloužit pro užívání osob s omezenou schopností pohybu.

### **3.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Stavba splňuje požadavky příslušných platných právních norem a předpisů a splňuje podmínky pro maximální bezpečnost při používání objektu osobami.

### **3.2.6 Základní technický popis stavby**

Základní rozměry objektu jsou 12,08mx13,33m. Objekt je zastřešen sedlovou střechou s výškou hřebene 8,355m nad terénem. Hlavní vstup se nachází na severovýchodní straně objektu k ulici Sušilova.

Základy jsou navrženy jako monolitické základové pásy z prostého betonu C16/20.

Konstrukční systém rodinného domu je příčný stěnový. Obvodové zdivo v suterénu bude tvořeno ztraceným bedněním Diton tl.400mm. Obvodové zdivo v 1.NP a 2.NP bude realizováno z tvárnic Porotherm 40 tl.400mm na vápenocementovou zdící maltu. Konstrukce bude zateplena zateplovacím systémem Baumit Open. Vnitřní nosné zdivo bude realizováno z tvárnic Porotherm 25 AKU P+D tl. 250mm na cementovou zdící maltu. Příčky budou tvořeny z tvárnic Porotherm 14 P+D tl.140mm na vápenocementovou zdící maltu.

Stropní konstrukce nad 1.PP a nad 1.NP bude řešena keramickým stropem Porotherm. Porotherm strop je tvořen cihelnými vložkami MIAKO 19/62,5 PTH, 8/62,5 PTH, 19/50 PTH a keramobetonovými stropními nosníky POT vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží.

Zastřešení objektu tvoří sedlová střecha. Konstrukci střechy tvoří dřevěné krokve o rozměrech 200x160mm. Střešní plášť je tvořen pojistnou hydroizolací difúzně otevřenou Tyvek Solid, latěmi a kontralatěmi o rozměrech 40x60mm a střešní krytinou Tondach Sulm.

### **3.2.7 Technická a technologická zařízení**

Pro vytápění a ohřev teplé vody je použit v první variantě plynový kondenzační kotel s jmenovitým výkonem 15,2kW se spotřebou zemního plynu 1,3m<sup>3</sup>/h. Ve druhé variantě je navržen kotel na pelety s jmenovitým výkonem 15,2kW a spotřebou paliva 0,98-3,35kg/h.



### **3.2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

Objekt rodinného domu musí splňovat platné právní předpisy a normy pro požární bezpečnost. Řešení není součástí bakalářské práce.

### **3.2.9 Zásady hospodaření s energiemi**

Rodinný dům je tepelně technicky zhodnocen v Energetickém štítku obálky budovy a Průkazu energetické náročnosti budovy.

### **3.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí**

Větrání stavby je zajištěno přirozeně okenními otvory. Vytápění je zajištěno v první variantě plynovým kondenzačním kotlem, ve druhé variantě kotlem na pelety. Kotle také zajišťují ohřev teplé vody v zásobníku o objemu 148l. Voda do objektu je přivedena pomocí vodovodní přípojky. Komunální odpady budou skladovány do popelnice na okraji pozemku, která se v den vyvezení doveze za plot pozemku, kde ji vyprázdní pracovníci technických služeb. Odpadní vody jsou vyvedeny do splaškové kanalizace, dešťová voda do dešťové kanalizace za pomoci přípojek. V okolí stavby nevznikají žádný hluk ani vibrace a prašnost

### **3.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

Měřením radonového průzkumu bylo zjištěno, že se pozemek z hlediska výskytu radonu nachází v oblasti s nízkým radonovým indexem.

## **3.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

Dešťová kanalizační přípojka bude napojena na dešťové potrubí a svody, přípojka bude do dešťové kanalizace připojena přes revizní šachtu. Splašková potrubí bude svedeno do technické místnosti, odkud povede kanalizační přípojka, která se napojí do veřejné kanalizace přes revizní šachtu. Plynovodní a vodovodní potrubí bude taktéž svedeno do technické místnosti, odkud povedou přípojky, které se za hranici pozemku napojí do veřejných sítí.

## **3.4 Dopraví řešení**

### **3.4.1 Popis dopravního řešení**

Rodinný dům se nachází na ulici Sušilova, z které je jediný přístup k pozemku. V oblasti je velmi malá dopravní frekvence, jezdí zde jen osobní automobily a auta technických služeb.

### **3.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu**

Vjezd na pozemek je z přilehlé komunikace p.č. 1997. Na pozemku mezi rodinným domem a komunikací je navržena příjezdová a odstavná plocha z betonové dlažby.

### **3.4.3 Doprava v klidu**

Vedle domu na jihovýchodní straně pozemku se bude nacházet zpevněná plocha pro dvě parkovací místa.

### **3.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

Na pozemku se nachází vzrostlá vegetace, která zůstane zachována. Sejmutá ornice při zemních pracích se uskladní a použije po dokončení stavby k zpětnému zásypu. Na parcelu se vysázejí další stromy a provede se zatravnění.

### **3.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

#### **3.6.1 Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda**

Objekt nemá žádné vlivy na okolní životní prostředí.

#### **3.6.2 Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin, živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině**

Stavba nemá vliv na přírodu, krajinu, zachování ekologické funkce a vazeb v krajině.

#### **3.6.3 Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000**

Stavba nemá žádný vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

#### **3.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA**

Objekt nebyl dotčen zjišťovacím řízením ani stanoviskem EIA.

#### **3.6.5 Návrhová ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů**

Budoucí stavba rodinného domu nebude ovlivněna návrhem ochranných ani bezpečnostních pásem, nemá omezení a podmínky podle jiných právních předpisů.

### **3.7 Ochrana obyvatelstva**

Objekt splňuje základní požadavky z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

### **3.8 Zásady organizace výstavby**

#### **3.8.1 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Staveniště bude napojeno na místní komunikaci ulice Sušilova. Na staveniště bude dovedena pitná voda, která se posléze dovede do technické místnosti a napojí na vnitřní vodovod.

### **3.8.2 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Při výstavbě objektu bude zvýšené množství prachu a hluku, z důvodů použití těžkých strojů. Nebudou zde potřeba asanace, demolice a kácení dřevin, původní dřeviny zůstanou zachovány.

### **3.8.3 Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)**

Nebudou zde žádné zábory dočasné ani trvalé.

### **3.8.4 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin**

Na stavbě se uloží pouze zemina potřebná k zásypům, přebytečná zemina se odveze na skládku. Nebude zde potřeba dovozu zeminy.

### **3.9 Situační výkresy**

Situační výkres je součástí projektové dokumentace v měřítku M 1:200., výkres č.1.

## **4. Technická zpráva - stavební část**

### **4.1 Účel a popis objektu**

Projektová dokumentace řeší výstavbu dvougeneračního rodinného domu, o jednom podzemním a dvou nadzemních podlažích. Navržený dům se bude nacházet v katastrálním území Příbor na parcele č. 2382/11 o rozloze 911,52m<sup>2</sup>. Parcela se nachází na rovinatém terénu, půda je tvořena jílovitými hlínami pevné konzistence. Vjezd na pozemek je z ulice Sušilova. Rodinný dům se bude nacházet v zástavbě samostatně stojících rodinných domů, bude situovaný na severovýchodní straně pozemku. Dům bude sloužit pro bydlení 5-6 osob, jedná se o dvougenerační rodinný dům. Vedle domu na jihovýchodní straně pozemku se bude nacházet zpevněná plocha pro dvě parkovací místa.

Základní rozměry objektu jsou 12,08mx13,33m. Objekt je zastřešen sedlovou střechou s výškou hřebene 8,355m nad terénem. Hlavní vstup se nachází na severovýchodní straně objektu k ulici Sušilova.

### **4.2 Architektonické a urbanistické řešení stavby**

Objekt je navržen jako novostavba dvougeneračního rodinného domu s jedním podzemním a dvěma nadzemními podlažími. Objekt je situován na severovýchodní straně pozemku

rovnoběžně s ulicí Sušilova. Vedle objektu na jihovýchodní straně se nacházejí dvě parkovací místa. Dům je zasazen do výstavby samostatně stojících rodinných domů a nenarušuje její ráz.

V podzemním podlaží je situována technická místnost a skladovací prostory. V prvním nadzemním podlaží je situováno zádveří, ze kterého je vstup do chodby se schodištěm. Z chodby je přístup do koupelny, ložnice, kuchyně a obývacího pokoje. V druhém nadzemním podlaží se u schodiště nachází chodba, ze které je přístup do dětského pokoje, kuchyně s obývacím pokojem, WC, koupelny a ložnice, u které se nachází šatna.

### **4.3 Statistické údaje o stavbě**

Zastavěná plocha: 303,31m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 1543,08m<sup>3</sup>

Podlahová plocha: 472,62m<sup>2</sup>

Zpevněné plochy: 142,29

Počet osob: 5-6

Počet parkovacích stání: 2

Orientační cena: 7 300 000Kč

### **4.4 Technické a konstrukční řešení objektu**

#### **4.4.1 Zemní práce**

Před zahájením zemních prací se provede vytýčení objektu. Podkladem pro vytýčení bude situační výkres. Po vytýčení obrysů stavby se provede vytýčení základů a výkopů.

Obrys domu vyznačíme vápnem, zajistí se poloha potřebných bodů promítnutím na lavičky. Lavičky jsou umístěny 1-2m od obrysu výkopu. Na lavičkách se provedou značky pomocí hřebíků. Mezi hřebíky se napnou provázky, které budou přenášet potřebné body na dno výkopu.

Sejmutí ornice se provede strojově v tloušťce přibližně 25cm. Ornice se uloží v rozích pozemku a použije se pro dokončovací terénní úpravy. Hloubení stavební jámy se rovněž provede strojně. Pouze ručně se provede úprava konečného tvaru stavební jámy před betonáží základových pásů. Na stavbě se uloží pouze zemina potřebná k zásypům, přebytečná zemina

se odveze na skládku. Stěny stavební jámy jsou provedeny ve sklonu 2:1. Také se provedou výkopy pro inženýrské sítě.

#### **4.4.2 Základové konstrukce**

Základy jsou navrženy jako monolitické základové pásy z prostého betonu C16/20. Základové pásy se betonují přímo do vyhloubených rýh společně s betonovou mazaninou tloušťky 100 mm, která slouží jako nosný podklad pro vodorovnou izolaci. Rozměry základových pásů jsou uvedeny ve výkresu základů. Základová spára se nachází v hloubce -3,750m. Šířka základových pásů u obvodového zdiva tl.400mm je 720x500mm, u vnitřního zdiva tl.250mm je šířka základových pásů 650x500mm a u vnitřního zdiva tl.140x300mm je šířka základových pásů 340mm. Pod prvním schodišťovým stupněm je základ o rozměrech 300x500mm. Na celou plochu základové desky bude položena hydroizolace Fatrafol P922 – PVC folie proti zemní vlhkosti tl.1,5mm.

#### **4.4.3 Svislé konstrukce**

Konstrukční systém rodinného domu je příčný stěnový. Obvodové zdivo v suterénu bude tvořeno ztraceným bedněním Diton tl.400mm. Na vyplnění ztraceného bednění bude použit beton C16/20 a výztuž R12. Pod úrovní terénu bude zdivo opatřeno PVC folií Fatrafol P922 proti zemní vlhkosti tl.1,5mm na které budou pomocí Baunit Open lepicí stěrky W tl.2mm nalepeny tepelně izolační desky Baunit WXP TOP P GK tl.120mm. Zdivo soklu bude tvořeno PVC folií Fatrafol P922 proti zemní vlhkosti tl.1,5mm na které budou pomocí Baunit Open lepicí stěrky W tl.2mm nalepeny tepelně izolační desky Baunit WXP TOP P GK tl.120mm. Na tepelně izolační desky bude nanесena Baunit Open lepicí stěrka W s vloženou sklotextilní síťovinou tl.3mm, na kterou poté bude nanесena omítka Baunit MosaikTop tl.3mm. Interiér zdiva bude tvořen Baunit jádrovou omítkou tl.10mm a Baunit hlazenou omítkou L tl.3mm. Součinitel prostupu tepla konstrukce zdiva suterénních stěn a soklů je 0,28W/m²K.

Obvodové zdivo v 1.NP a 2.NP bude realizováno z tvárnic Porotherm 40 tl.400mm na vápenocementovou zdící maltu. Konstrukce bude zateplena zateplovacím systémem Baunit Open. Na zdivo budou přilepeny tepelně izolační desky Baunit EPS-F tl.140mm pomocí Baunit Open lepicí stěrky W tl.2mm. Na izolační desky bude nanесena Baunit Open lepicí stěrka W s vloženou sklotextilní síťovinou tl.3mm, na kterou poté bude nanесena Baunit Open strukturovaná omítka tl.2mm. Na interiérové straně zdiva bude nanесena Baunit jádrová omítka tl.10mm a na ní Baunit hlazená omítka L tl.3mm. Součinitel prostupu tepla

obvodových stěn 1.NP a 2.NP je  $0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$ . V místnostech s keramickým obkladem je zdivo opatřeno Baumit jádrovou omítkou tl.10mm, hydroizolačním nátěrem, lepidlem Cemix Flex Extra tl.4mm a keramickým obkladem tl.6mm. Součinitel prostupu tepla vnitřních nosných stěn s keramickým obkladem je  $0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Vnitřní nosné zdivo bude realizováno z tvárnic Porotherm 25 AKU P+D tl. 250mm na cementovou zdící maltu. Zdivo bude opatřeno Baumit jádrovou omítkou tl.10mm a Baumit hlazenou omítkou L tl.3mm. Součinitel prostupu tepla vnitřních nosných stěn je  $1,01 \text{ W/m}^2\text{K}$ . V místnostech s keramickým obkladem je zdivo opatřeno Baumit jádrovou omítkou tl.10mm, hydroizolačním nátěrem, lepidlem Cemix Flex Extra tl.4mm a keramickým obkladem tl.6mm. Součinitel prostupu tepla vnitřních nosných stěn s keramickým obkladem je  $0,99 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Příčky budou tvořeny z tvárnic Porotherm 14 P+D tl.140mm na vápenocementovou zdící maltu. Zdivo bude opatřeno Baumit jádrovou omítkou tl.10mm a Baumit hlazenou omítkou L tl.3mm. Součinitel prostupu tepla vnitřních nosných stěn je  $1,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ . V místnostech s keramickým obkladem je zdivo opatřeno Baumit jádrovou omítkou tl.10mm, hydroizolačním nátěrem, lepidlem Cemix Flex Extra tl.4mm a keramickým obkladem tl.6mm. Součinitel prostupu tepla vnitřních nosných stěn s keramickým obkladem je  $1,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Tepelně technické posouzení konstrukcí viz příloha č.3.

#### **4.4.4 Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce nad 1.PP a nad 1.NP bude řešena keramickým stropem Porotherm. Porotherm strop je tvořen cihelnými vložkami MIAKO 19/62,5 PTH, 8/62,5 PTH, 19/50 PTH a keramobetonovými stropními nosníky POT vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží. Nosníky jsou délky 6250mm, 3750mm a 2500mm. Délka uložení každého nosníku musí být nejméně 125mm, a délka uložení stropní vložky na zdivo nejméně 25mm. Celá stropní konstrukce bude zmonolitněna betonovou zálivkou tl.60mm. Celková tloušťka stropu je 250mm. V místech prostupů pro instalace je dobetonávka železobetonem. Rozvržení nosníků a umístění prostupů viz. Výkres stropu nad 1.NP. Stropní konstrukce jsou omítnuty Baumit jádrovou omítkou tl.10mm a Baumit hlazenou omítkou L tl.3mm.

V úrovni stropní konstrukce budou provedeny železobetonové věnce opatřeny tepelnou izolací Baumit EPS-F tl.80mm a Porotherm věncovkou VT 8/23,8 tl.80mm.

Stropní konstrukci nad 2.NP bude tvořit sádkartonový podhled s CD profily zavěšenými na dřevěný rošt tl.100mm, mezi kterým je tepelná izolace Rocwook Rockmin tl.100mm. Nad

dřevěným roštem se budou nacházet dřevěné trámy s vloženou tepelnou izolací Rockwool Rockmin tl.200mm. Konstrukce stropu je opatřena parozábranou Isover Vario nad konstrukcí sádrokartonového podhledu.

V projektu rodinného domu budou provedeny překlady Porotherm 7 jako nosné prvky nad okenními a dveřními otvory. Překlady se osazují na výšku svojí rovnou stranou do cementové malty a zafixují se k sobě měkkým radlovacím drátem. Místo umístění a počet překladů jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.

Tepelně technické posouzení konstrukcí viz příloha č.3.

#### **4.4.5 Podlahy**

Konstrukce podlahy nad terénem je tvořena tepelnou izolací URSA XPS N-III-I tl.100mm a anhydritovou směsí tl.50mm. Celková tloušťka podlahy činí 150mm.

Skladba podlahy v 1.NP a 2.NP v obytných místnostech je tvořena kročejovou izolací Rigips EPS 100S Stabil tl.80mm, polyethylenovou separační fólií tl.0,1mm, anhydritovou směsí tl.60mm a kobercem tl.10mm.

Skladba podlahy v 1.NP a 2.NP je tvořena kročejovou izolací Rigips EPS 100S Stabil tl.80mm, polyethylenovou separační fólií tl.0,1mm, anhydritovou směsí tl.50mm, lepidlem Cemix Flex Extra tl.10mm a keramickou dlažbou tl.10mm.

Tepelně technické posouzení konstrukcí viz příloha č.3.

#### **4.4.6 Konstrukce střechy**

Zastřešení objektu tvoří sedlová střecha. Konstrukci střechy tvoří dřevěné krokve o rozměrech 200x160mm. Střešní plášť je tvořen pojistnou hydroizolací difúzně otevřenou Tyvek Solid, latěmi a kontralatěmi o rozměrech 40x60mm a střešní krytinou Tondach Sulm. Mezikrokevní prostor bude vyplněn tepelnou izolací Rockwool Rockmin tl.200mm, pod kterým bude proveden dřevěný rošt s vloženou tepelnou izolací Rockwool Rockmin tl.100mm a parozábranou Isover Vario. Podhled bude tvořen sádrokartonovými deskami s CD profily.

Tepelně technické posouzení konstrukcí viz příloha č.3.

#### **4.4.7 Schodiště**

V rodinném domě je navrženo monolitické železobetonové dvouramenné schodiště s podestou a mezipodestou. Šířka schodišťového ramene je 1000mm. Jednotlivé stupně budou

opatřeny protiskluznou keramickou dlažbou. Schodiště bude ukotveno v místech stropů, zdiva a základů. Výpočet schodiště viz příloha č.1.

#### **4.4.8 Komín**

Komínové těleso bude Schiedel Avant Primo. Schiedel Avant Primo je speciální dvousložkový komínový systém s tenkostěnnou keramickou vnitřní vložkou, vhodný pro odvádění spalin od spotřebičů s teplotou spalin do 160°C. Je vhodný i pro odvod spalin od nízkoteplotních a kondenzačních spotřebičů. Na systém Schiedel AVANT PRIMO mohou být připojeny otevřené spotřebiče typu B, nebo na vzduchu v místnosti nezávislé uzavřené spotřebiče typu C (Turbo). Návrh velikosti komínu viz Technická zpráva vytápění bod 5.5.5.

#### **4.4.9 Výplně otvorů**

Vstupní dveře jsou plastová s izolačním trojsklem Salamander od firmy RI okna. Dveře jsou pravé s otevíráním dovnitř, opatřeny světlíkem. Vnitřní dveře jsou dřevěné plné od firmy Sepos. Součinitel prostupu světla zasklení  $U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Součinitel prostupu tepla rámu  $U_f = 1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Výsledný součinitel prostupu tepla dveří  $U_D = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okenní otvory jsou navrženy plastové s izolačním trojsklem Salamander Streamline Elegant 7 od firmy RI okna. Součinitel prostupu světla zasklení  $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Součinitel prostupu tepla rámu  $U_f = 1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Výsledný součinitel prostupu tepla okna o rozměrech 750x500mm  $U_w = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , 750x750mm  $U_w = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ , 750x1500mm  $U_w = 0,91 \text{ W/m}^2\text{K}$ , 1250x500mm  $U_w = 1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ , 1250x1500mm  $U_w = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Výpočet součinitele prostupu tepla oken a dveří viz příloha č.2.

Okenní otvory v suterénu budou opatřeny plastovým světlíkem Aco Allround o rozměrech 1500x1000x700mm.

#### **4.4.10 Hydroizolace a parozábrany**

Na základovou desku a suterénní stěny a sokl bude použita PVC folie Fatrafol P922 proti zemní vlhkosti tl.1,5mm.

V konstrukci stropu nad 2.NP a střešní konstrukci bude použita parozábrana Isover Vario. Dále se v konstrukci střešního pláště nachází pojistná hydroizolace difúzně otevřená Tyvek Solid.



#### **4.4.11 Tepelné a kročejové izolace**

Suterénní stěny a sokl obvodových stěn bude zateplen tepelnou izolací Baumit XPS TOP P GK tl.120mm se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda_D = 0,036\text{W/mK}$ . Konstrukce obvodových stěn budou opatřeny tepelnou izolací Baumit Open EPS-F se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda_D = 0,040\text{W/mK}$ .

Pro podlahu na terénu je navržena tepelná izolace URSA XPS N-III-I tl.100mm se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda_D = 0,034\text{W/mK}$ . Ve stropních konstrukcích je navržena kročejová izolace Rigips EPS 100S Stabil tl.80mm se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda_D = 0,037\text{W/mK}$ .

Konstrukce střešního pláště a stropu nad 2.NP bude zateplena tepelnou izolací tl.200mm mezi krokvemi a tl.100mm v dřevěném roštu se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda_D = 0,039\text{W/mK}$ .

Tepelně technické posouzení konstrukcí viz příloha č.3.

#### **4.4.12 Povrchové úpravy**

Omítky v interiéru se skládají z Baumit jádrové omítky tl.10mm. Omítka je strojně zpracovaná se zrnitostí 2mm. Na jádrovou omítku se nanese Baumit hlazená omítka L tl.3mm, strojně zpracovaná se zrnitostí do 1mm. V exteriéru je použita Baumit open strukturovaná omítka tl.2mm. Malby a nátěry budou provedeny v kritériích investora.

Keramický obklad bude proveden v koupelnách, na WC a v úklidové místnosti do výšky 1800mm nad podlahu a v kuchyních ve výšce 850mm nad podlahou o výšce 600mm. Skladba konstrukce s keramickým obkladem se bude skládat z Baumit jádrové omítky tl.10mm, hydroizolačního nátěru, lepidla Cemix Flex Extra tl.4mm a keramického obkladu tl.6mm. Odstín a druh keramického obkladu bude proveden v kritériích investora.

#### **4.4.13 Klempířské výrobky**

Klempířské výrobky budou provedeny z hliníku v tloušťce 1,6mm. Jednotlivé výpisy výrobků nejsou řešením této bakalářské práce.

#### **4.4.14 Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky**

Výpisy výrobků nejsou řešením této bakalářské práce.

#### **4.4.15 Větrání objektu**

Větrání místností v objektu je navrženo přirozeně okny popřípadě dveřmi.

#### **4.4.16 Venkovní úpravy**

Okapový chodník, přístupový chodník k objektu a zpevněná plocha pro parkování budou zhotoveny z betonové dlažby Beton Brož, plošná vymývaná Arktik o rozměrech 400x400x40mm. Podsyp pod okapovým chodníkem a přístupovým chodníkem k objektu bude tvořen drceným kamenivem frakce 4-8mm v tloušťce vrstvy 30mm a drceným kamenivem frakce 8-16mm v tloušťce vrstvy 100mm. Podsyp pod zpevněnou plochou pro parkování bude tvořen cementovým flexibilním lepidlem tl.8mm, železobetonovou deskou tl.100mm, a drceným kamenivem frakce 8-16mm v tloušťce vrstvy 100mm. Kolem okapového chodníku a zpevněných ploch pro parkování bude umístěn betonový obrubník o rozměrech 50x21x6mm od firmy Getler. Plochy jsou provedeny v 2% spádu.

#### **4.4.17 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí**

Konstrukce objektu byly posouzeny v programu Teplo 2011 viz příloha č.3. a splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov.

#### **4.4.18 Způsob založení objektu**

Viz bod č. 4.4.1 a 4.4.2.

#### **4.4.19 Vliv stavby na životní prostředí**

Stavba rodinného domu je navržena tak, aby neměla negativní vlivy na životní prostředí a neohrožovala životy a zdraví osob v souladu s vyhláškou 268/2012 Sb. o obecně technických požadavcích na stavbu. Na stavbu rodinného domu jsou použity zdravotně nezávadné materiály a technologie, které nebudou ohrožovat životní prostředí a lidské zdraví. Odpad, vzniklý při užívání objektu bude umístěn do určených kontejnerů a vyvážen specializovanou firmou.

#### **4.4.20 Dopravní řešení stavby**

Napojení na veřejnou komunikaci ulice Sušilova bude provedeno pomocí zpevněné plochy z betonové dlažby Beton Brož, plošná vymývaná Arktik. Na pozemku bude provedena zpevněná plocha pro parkování dvou osobních automobilů.

#### **4.4.21 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

Objekt rodinného domu se nevyskytuje v prostředí, které by vykazovalo škodlivé vlivy vnějšího prostředí.

#### **4.4.22 Obecné požadavky na výstavbu**

Projektová dokumentace stavby splňuje požadavky zákona 183/2006 Sb. v platném znění, Vyhlášky 499/2006 Sb. a Vyhlášky 268/2012 Sb.

### **5. Technická zpráva vytápění**

#### **5.1 Úvod**

##### **5.1.1 Umístění objektu**

Místo stavby: ul. Sušilova, p.č. 2382/11, 742 58 Příbor

Katastrální území: Příbor 735329

Kraj/okres stavby: Moravskoslezský kraj, okres Nový Jičín

##### **5.1.2 Majitel objektu**

Jméno a příjmení: Pavel Novák

Trvalá adresa: U Tatry 1486, 742 58 Příbor

##### **5.1.3 Popis objektu**

Název stavby: Rodinný dům v Příboře

Charakter stavby: Rodinný dům určený pro obývání osobamiPopis provozu v objektu

Nosná konstrukce: Stěnový systém, sedlová střecha

Základní rozměry: 12,08mx13,33m

Výška hřebene: 8,355m

Plocha stavebního pozemku: 911,52m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha: 303,31m<sup>2</sup>

Procento zastavění: 33,58%

##### **5.1.4 Popis provozu v objektu**

Objekt je dvougenerační rodinný dům, který bude sloužit pro bydlení osob.

### 5.1.5 Počet osob v objektu

5-6 osob

## 5.2 Podklady

### 5.2.1 Výkresová dokumentace

Podkladem pro zpracování ústředního vytápění je výkresová dokumentace stavby.

- Projektová dokumentace stavební části
- Projektová dokumentace okolních sítí.
- Půdorysy jednotlivých podlaží, včetně rozmístění zařizovacích předmětů
- Koordinace navržených rozvodů vodovodu, kanalizace, plynovodu a elektrických rozvodů
- Skladby konstrukcí a výpočet tepelně technických vlastností pláště
- Platné normy a vyhlášky, hlavně to jsou: ČSN 01 3452, ČSN 01 3450, ČSN 06 0310, ČSN 06 0320, ČSN 06 0830, ČSN EN 12 831, ČSN EN 12 828, ČSN EN ISO 13 790/2009, ČSN 73 42 01 I/2008, TPG 704 01

## 5.3 Základní technické údaje

### 5.3.1 Klimatické údaje

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota $T_e$ :	-15,0 °C	
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$ :	8,2 °C	
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$ :	1,45	
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$ :	16,0 °C	
Půdorysná plocha podlahy objektu $A$ :	156,9 m <sup>2</sup>	
Exponovaný obvod objektu $P$ :	50,7 m	
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy $V$ :	1377,3 m <sup>3</sup>	
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu:	0,0 %	
Typ objektu:	bytový	
Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ :	12,435 kW	100,0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ :	4,581 kW	36,8 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ :	7,854 kW	63,2 %

### 5.3.2 Tepelná bilance

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem $Q_t$ :	10701 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním $Q_v$ :	14927 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření $Q_s$ :	1433 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla $Q_i$ :	9452 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění $Q_h$ :	15286 kWh/a
Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_l$ :	11,10 kWh/m <sup>3</sup> ,rok
Ustálený měrný tep. tok prostupem $H,T$ (bez 15% zvýšení pro okna):	187,6 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy $A$ :	768,9 m <sup>2</sup>
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... $U_{em,N,20}$ :	0,33 W/m <sup>2</sup> K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ :	0.24 W/m <sup>2</sup> K

## 5.4 Potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody

### 5.4.1 Potřeba TV pro mytí osob

$$\Sigma V_d = \Sigma (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d)$$

$$V_d = 3 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 + 1 \cdot 0,23 \cdot 0,11 \cdot 1 + 0,3 \cdot 0,47 \cdot 0,085 \cdot 1 = 0,043 \text{ m}^3$$

$$V_o = n_i \cdot \Sigma V_d$$

$$V_o = 6 \cdot 0,043 = 0,258 \text{ m}^3$$

kde:

$V_d$     objem dávky ( $m^3$ )

$n_d$     počet dávek

$U_3$     objemový průtok TV o teplotě  $\theta_3$  do výtoku ( $m^3/h$ )

$t_d$     doba dávky (h)

$p_d$     součinitel prodloužení doby dávky

$V_o$     potřeba TV pro mytí osob ( $m^3$ )

$n_i$     počet uživatelů

#### **5.4.2    Potřeba TV pro mytí nádobí**

$$V_j = n_j \cdot V_d$$

$$V_j = 18 \cdot 0,002 = 0,036 \text{ m}^3$$

kde:

$V_j$     potřeba TV pro mytí nádobí ( $m^3$ )

$n_j$     počet jídel

$V_d$     objem dávky ( $m^3$ )

#### **5.4.3    Potřeba TV pro úklid**

$$V_u = n_u \cdot V_d$$

$$V_u = (379,32/100) \cdot 0,02 = 0,076 \text{ m}^3$$

kde:

$V_u$     potřeba TV pro úklid a mytí podlah ( $m^3$ )

$n_u$     počet (výměr) ploch

$V_d$     objem dávky ( $m^3$ )

#### **5.4.4    Celková potřeba TV**

$$V_{2P} = V_o + V_u + V_j$$

$$V_{2P} = 0,258 + 0,036 + 0,076 = 0,37 \text{ m}^3$$

kde:

$V_{2P}$  celková potřeba TV ( $m^3$ )

$V_o$  potřeba TV pro mytí osob ( $m^3$ )

$V_u$  potřeba TV pro úklid a mytí podlah ( $m^3$ )

$V_j$  potřeba TV pro úklid a mytí podlah ( $m^3$ )

#### **5.4.5 Stanovení potřeby tepla**

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2P} \cdot (\theta_2 - \theta_1)$$

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 0,37 \cdot (55 - 10) = 19,364 \text{ kWh}$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

$$Q_{2z} = 19,364 \cdot 0,5 = 9,682 \text{ kWh}$$

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{2P} = 19,364 + 9,682 = 29,046 \text{ kWh}$$

kde:

$Q_{2t}$  teoretické teplo odebrané z ohříváče TV (kWh)

$Q_{2z}$  teplo ztracené při ohřevu a distribuci (kWh)

$Q_{2P}$  teplo odebrané z ohříváče v TV (kWh)

$c$  měrná tepelná kapacita vody ( $kWh/m^3 \cdot K$ )

$V_{2P}$  celková potřeba TV ( $m^3$ )

$\theta_2$  teplota teplé vody za ohříváčem ( $^{\circ}C$ )

$\theta_1$  teplota studené vody ( $^{\circ}C$ )

$z$  poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody

#### **5.4.6 Odběr tepla**

$$5h - 17h \quad 35\% \cdot Q_{2t} = 0,35 \cdot 19,364 = 6,778 \text{ kWh}$$

$$17\text{h} - 20\text{h} \quad 50\% \cdot Q_{2t} = 0,50 \cdot 19,364 = 9,682 \text{ kWh}$$

$$6,778 + 9,682 = 16,46 \text{ kWh}$$

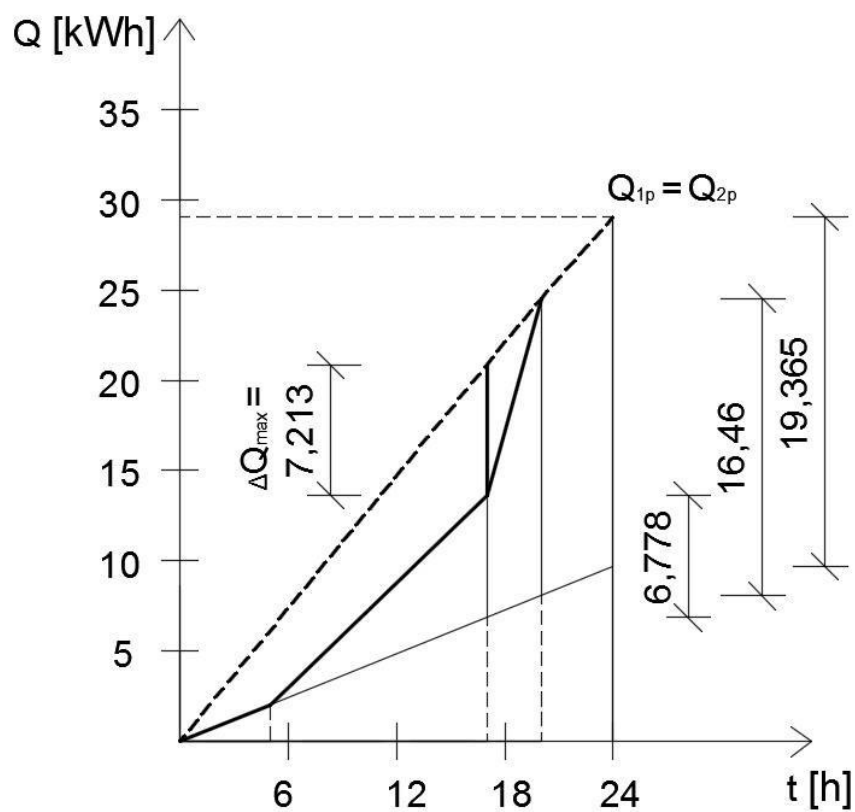
$$20\text{h} - 24\text{h} \quad 15\% \cdot Q_{2t} = 0,15 \cdot 19,364 = 2,905 \text{ kWh}$$

$$6,778 + 9,682 + 2,905 = 19,365 \text{ kWh}$$

kde:

$Q_{2t}$  teoretické teplo odebrané z ohřívače TV (kWh)

#### 5.4.7 Stanovení objemu zásobníku TV



Obrázek 5.4.1 Graf - stanovení objemu zásobníku TV

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)}$$



$$V_z = \frac{7,213}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,138 \text{ m}^3 = 138 \text{ l}$$

kde:

$V_z$       objem zásobníku ( $\text{m}^3$ )

$\Delta Q_{\max}$    největší možný rozdíl tepla mezi  $Q_1$  a  $Q_2$  (kWh)

$c$           měrná tepelná kapacita vody ( $\text{kWh}/\text{m}^3 \cdot \text{K}$ )

$\theta_2$         teplota teplé vody ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\theta_1$         teplota studené vody ( $^{\circ}\text{C}$ )

#### **5.4.8 Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody**

$$\Phi_{1n} = \left( \frac{Q_1}{t} \right)_{\max}$$

$$\Phi_{1n} = \frac{29,046}{24} = 1,21025 \text{ kW}$$

kde:

$\Phi_{1n}$         jmenovitý tepelný výkon ohřevu (kW)

$Q_1$         teplo dodané ohříváčem do TV v čase  $t$  od počátku periody (kWh)

$t$           čas (h)

#### **5.4.9 Celkový tepelný výkon**

$$Q = \Phi_{1n} + F_{i,HL}$$

$$Q = 1,21025 + 12,435 = 13,645 \text{ kW}$$

kde:

$Q$           jmenovitý tepelný výkon (kW)

$F_{i,HL}$      součet tep.ztrát (tep.výkon) (kW)

## 5.5 Zdroj tepla

### 5.5.1 Popis zdroje a ostatních zařízení

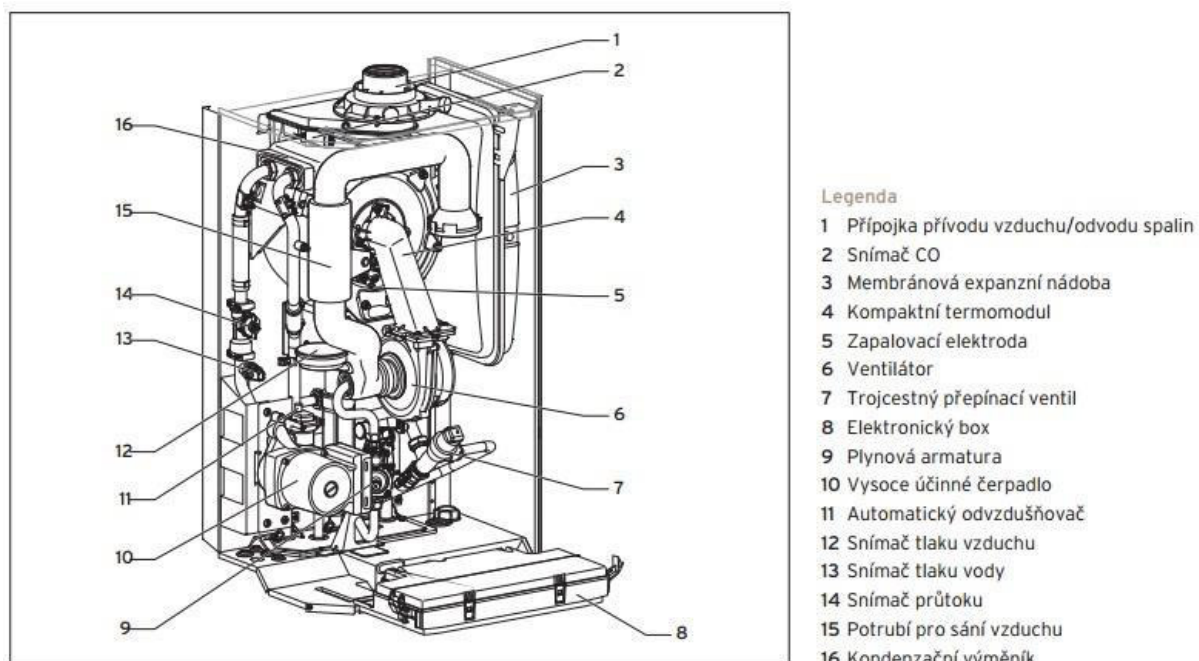
Potřebný výkon zdroje tepla je 13,645kW.

#### a) Plynový kondenzační kotel

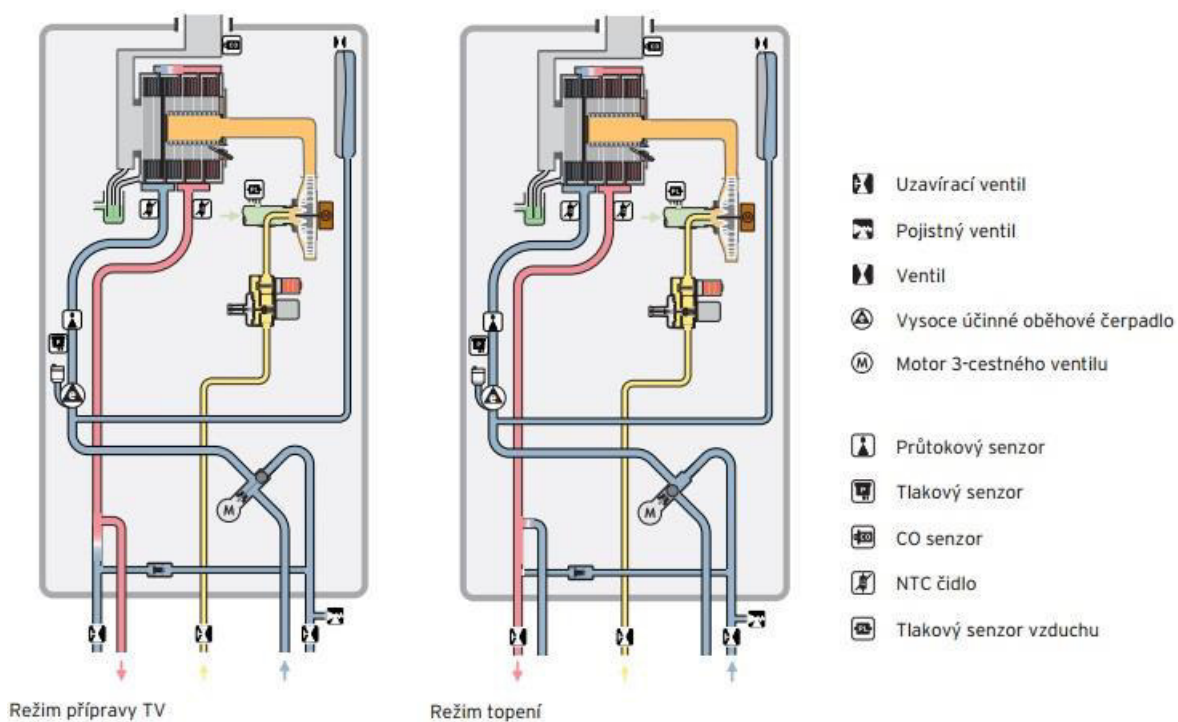
Navrhuji plynový kondenzační kotel VU 146/4-7 ecoTEC exclusiv od firmy Vaillant, o jmenovitém tepelném výkonu 2,6-15,2 kW. Kotel má zabudovanou expanzní nádobu o objemu 10l, integrované oběhové čerpadlo, automatický odvzdušňovač a vestavěný trojcestný přepínací ventil pro přípravu TV v zásobníkovém ohřívači.

Označení	jednotka	ecoTEC exclusiv		
		VU 146/4-7	VU 206/4-7	VU 276/4-7
Rozsah nastavení tepelného výkonu při teplotním spádu 40/30 °C 60/40 °C 80/60 °C	kW kW kW	2,6 - 15,2 2,4 - 14,4 2,4 - 14,0	4,0 - 22,8 3,8 - 21,6 3,7 - 21,0	5,1 - 27,2 4,8 - 25,8 4,7 - 25,0
Tepelný výkon pro ohřev zásobníku	kW	16	23	28
Nejmenší tepelný výkon	kW	2,4	3,8	4,8
Připojovací tlak zemního plynu	mbar	20	20	20
Spotřeba zemního plynu při ohřevu zásobníku	m³/h	1,7	2,5	3,0
Hmotnostní průtok spalin (min./max.)	g/s	1,1/7,6	1,8/11,0	2,2/13,3
Teplota spalin (min./max.)	°C	40/70	40/70	40/70
Třída NO <sub>x</sub>	-	5	5	5
Účinnost při teplotním spádu 40/30 °C 75/60 °C	%	109 96,4	109 96,4	109 96,4
Množství kondenzátu (pH = 3,7) při teplotním spádu 40/30 °C	l/h	1,3	2,0	2,7
Jmenovité množství oběhové vody (ΔT = 20 K)	l/h	600	900	1075
Zbytková dopravní výška čerpadla	mbar	250	250	250
Nastavitelná teplota topné vody	°C	40 - 85	40 - 85	40 - 85
Objem expanzní nádoby (topení)	l	10	10	10
Vstupní tlak expanzní nádrže (topení)	bar	0,75	0,75	0,75
Max. pracovní přetlak v topném systému	bar	3,0	3,0	3,0
Nastavitelný rozsah teploty teplé vody v zásobníku	°C	40 - 70	40 - 70	40 - 70
Celková hmotnost	kg	35	35	36
Výška	mm	800	800	800
Šířka	mm	480	480	480
Hloubka	mm	385	385	385
Elektrické připojení	V/Hz	230/50	230/50	230/50
Příkon, max.	W	70	90	105
Stupeň krytí	-	IP X4 D	IP X4 D	IP X4 D

Obrázek 5.5.1 Technické údaje plynového kondenzačního kotle



Obrázek 5.5.2 Popis plynového kondenzačního kotle



Obrázek 5.5.3 Funkční schéma plynového kondenzačního kotle

## b) Kotel na biomasu

Navrhuji automatický kotel na pelety KP 12.1 od firmy Ponast, o jmenovitém výkonu 4,5-14,9 kW. Kotel je vybaven automatickým čištěním výměníku spalin a vynášením popela do externí popelníčky. Kotel je určen pro spalování dřevních pelet o průměru 6mm a 8mm.

Kotel bude vybaven podavačem pelet P1. Podavač přepravuje palivo ze zásobníku do podavače hořáku.

Zásobník navrhuji Zásobník na peletky 400 od firmy Ponast, o objemu 250kg paliva. Pelety se budou dopravovat v pytlích o objemu 15-25kg a budou skladovány v místnosti č. 004 – Sklad, kde se budou jednotlivé pytle ukládat na dřevěné palety. Sklad se nachází vedle technické místnosti, spojení mezi místnostmi je dvěma šířky 900mm. Do skladu se pytle s peletami budou dávat přes okenní otvor o rozměru 1250x1500mm z anglického dvorku, do kterého se budou pytle podávat. Dopravní auto s peletami zaparkuje na jihovýchodní straně v místě vyhrazeném pro parkování. Podávání pelet bude probíhat následujícím způsobem: jeden pracovník bude pytle brát z nákladního automobilu a podávat dalšímu pracovníkovi, který bude stát v anglickém dvorku, ten bude pytle podávat přes okenní otvor dalšímu pracovníkovi, který se bude nacházet uvnitř domu ve skladu a bude pytle s peletami skládat na dřevěné palety nebo budou pracovníci pytle s peletami dávat přímo do anglického dvorku a další pracovník je bude odtamtud brát a skladovat. Při podávání pelet bude okenní otvor v místě ostění a parapetu opatřen dřevěnými deskami. Přes dřevěné desky na parapetu a otopné těleso v místě okna bude natažena plachta, která bude bránit proti mechanickému poškození.

Parametr	Jednotka	KP08 KP08S	KP11.1 KP12.1S	KP11 KP12 KP12S	KP21 KP22 KP22S	KP 51.1 KP52.1S	KP51 KP52 KP52S	KP61 KP62 KP 62S	KP82 KP 82S
Jmenovitý výkon	kW	8	14,9	19	28,5	44,9	49,2	61	80
Jmenovitý příkon (tepelný)	kWt	9,6	16,4	21,5	31,9	52,3	54,7	64,1	91
Výkonový rozsah	kW	2,4-8	4,5-14,9	5,7 – 19	8,55 – 28,5	13,5 – 44,9	14,7-49,2	18,3 - 61	24 - 80
Spotřeba paliva	kg x hod. <sup>-1</sup>	0,56-1,88	0,98-3,35	~1,14 - 4,55	~1,9 - 6,6	~3,1 – 10,3	3,44-10,91	~4,39 – 13,1	~5,58 – 18,18
Účinnost při max. výkonu	%	91,5	90,8	90,5	90,9	91,2	91,2	91,2	90,1
Účinnost při min. výkonu	%	89,2	90,6	88,9	88,5	89,7	89,8	89,6	89,7
Teplota spalin při min. výkonu	°C	80,6	79,4	79	101	109,5	110	101	99
Teplota spalin při jmen. výkonu	°C	123,8	126	127	134	140,6	141	140	147
Třída kotle	-	5	5	5	5	5	5	5	5
Rozsah nastavení regulátoru teploty	°C	55-80	55-80	55-80	55-80	55-80	55-80	55-80	55-80
Doba hoření- min/jmen. výkon - zás. 400L	hod.	497 - 148	250-78	213 – 61	142 - 40	84 - 25	80-24	64 - 19	-
Doba hoření- min/jmen. výkon - zás. 700L	hod.	870 – 259	439-137	373 – 107	249 - 70	249 - 70	140-41	111 – 33	92-28

Obrázek 5.5.4 Tepelné technické parametry kotle na pelety

Parametr	Jednotka	KP08 KP08S	KP11.1 KP11	KP12.1 KP12.1S KP12 KP12S	KP21	KP22 KP22S	KP51.1 KP51	KP52.1 KP52.1S KP52 KP52S	KP61	KP62 KP62S	KP82 KP82S
Hmotnost	kg	188	255	310	335	370	495	520	565	590	700
Obsah vody	l	37	103	103	140	140	200	210	220	220	260
Průměr kouřovodu	mm	120	130	130	150	150	160	160	160	160	200
Minimální provozní tah komína	Pa	8	8	8	8	8	18	18	22	22	25
Připojky: top. a vrat. vody	Js	G 3/4"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"
Výhřev. plocha	m <sup>2</sup>	1,41	2,2	2,2	2,1	2,1	2,6	2,6	3,2	3,2	3,6
Rozměry (š x h) bez popelníku	mm	553x706	565x1078	537x1066	693x1100	674x1146	823x1102	816x1078	816x1198	816x1198	816x1348
Rozměry (v)	mm	1217	1440	1444	1440	1444	1590	1595	1744	1744	1744
Prac. přetlak vody	bar	do 3	do 3	do 3	do 3	do 3	do 3	do 3	do 3	do 3	do 3
Hydraul. ztráta ΔT 10 K	mbar	4,77	4,77	4,77	10,97	10,97	28,2	28,2	33,7	33,7	
Hydraul. ztráta ΔT 20 K	mbar	1,26	1,26	1,26	2,77	2,77	6,8	6,8	8,3	8,3	
Požadovaný tah	mbar	0,05 – 0,15	0,1 – 0,2	0,1 – 0,2	0,1 – 0,2	0,1 – 0,2	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4
Nejnižší teplota vstupní vody	°C	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Doporuč. provoz. teplota topné vody	°C	60 – 80	60 – 80	60 – 80	60 – 80	60 – 80	60 – 80	60 – 80	60 – 80	60 – 80	60 – 80
Hladina akustického výkonu	dB	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57

Obrázek 5.5.5 Technické parametry kotle na pelety

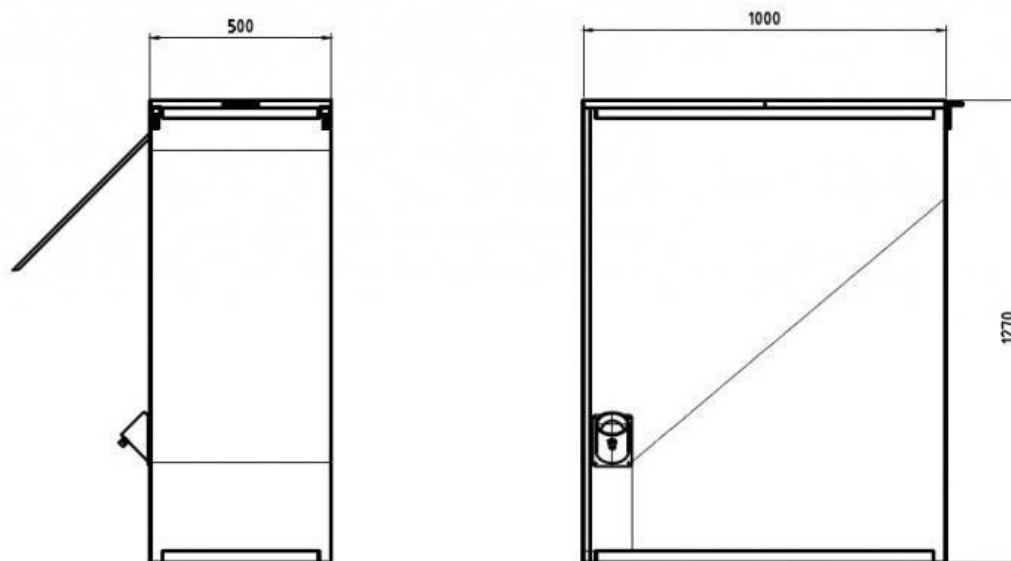
- 1 - Kotel (kotlové těleso+oplaštění kotle+hořák s podavačem P2+řídící jednotka)
- 2 - Podavač P1
- 3 - Zásobník paliva
- 4 - Popelník(je-li jím kotel vybaven)



Obrázek 5.5.6 Základní funkční sestava kotle na pelety

Třída paliva	C1
Dřevní pelety průměr	6,0 - 8,5 mm
Výhřevnost	cca 16-18 MJ / kg
Obsah vody	do 10 %
Obsah popela	do 1 % ( 0,8 – 1,0% )
Sypká hmotnost	0,6 – 0,64 kg / dm <sup>3</sup>
Systém dodávek paliva	PE/PP pytle po 15 – 25 kg, pytle Big Bag po 800 - 1100 kg, volné sypané (cisterna)

Obrázek 5.5.7 Palivo a jeho parametry



Obrázek 5.5.8 Základní rozměry zásobníku na pelety 400

### 5.5.2 Stavební úpravy

Příprava pro niky uzávěrů, vybourání a pozdější utěsnění prostupů pro potrubí, příprava odhlučnění, kotvení kotle ke stěně, prostupy pro stoupací potrubí.

### 5.5.3 Větrání prostorů

Technická místnost, ve které se kotel nachází, bude větrána oknem. Plynový kondenzační kotel je spotřebič typu C, tudíž si nebere vzduch z místnosti, ale z venkovního prostoru. Kotel na pelety je spotřebič typu B, vzduch si bere z okolního prostoru. Minimální objem místnosti je 16m<sup>3</sup>. Skutečný objem technické místnosti je 88,764m<sup>3</sup>. Požadavek na velikost místnosti je tedy splněn. Ostatní místnosti budou také větrány okny.

### 5.5.4 Přívod vzduchu, odvod spalin

Přívod vzduchu pro plynový kondenzační kotel bude zajištěn pomocí koaxiálního potrubí napojeného na plynový kotel. Odtah spalin je pro typ kotle Turbo. Vše bylo navrženo z katalogu výrobce konvekčního kotle firmy Vaillant.

Přívod vzduchu pro kotel na palety bude zajištěn větráním okenními otvory. Odvod vzduchu bude zajištěn do komínového tělesa.



### 5.5.5 Komínové těleso

#### a) Plynový kondenzační kotel

Komín bude vyroben s koaxiálním přívodem a odvodem vzduchu v komínovém plášti Schiedel Avant Primo. Délka odtahu spalin je 9,5m. Maximální délka odtahu spalin je 13m.

9,5m < 13m      délka odtahu spalin vyhovuje

Koaxiální systém Ø 80/125 mm

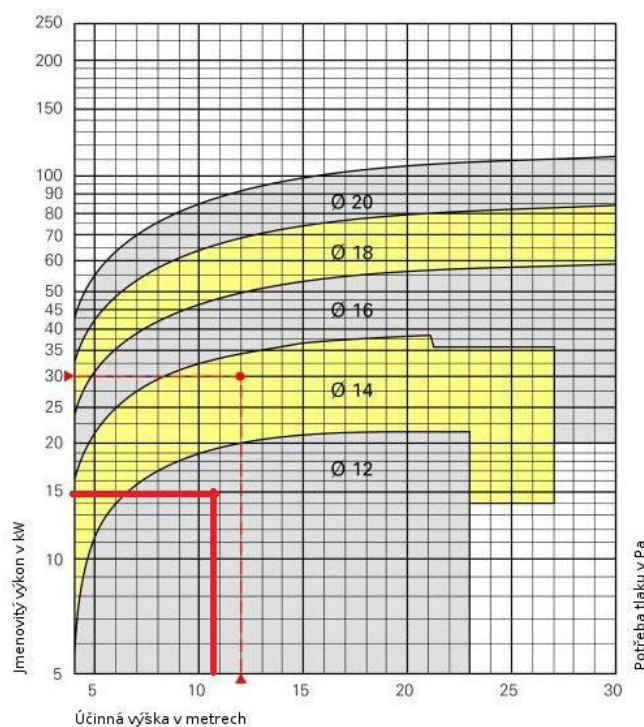
Typ odkouření		VU 146/5-5	VU 146/4-7	VU 146/5-3 VUW 236/5-3 VU 206/5-5 VUW 246/5-5	VU 206/4-7	VU 246/5-3 VUW 286/5-3 VU 256/5-5 VUW 306/5-5	VU 276/4-7	VU 306/5-5 VUW 346/5-5	VU 356/5-5	VU 466/4-5	VU 656/4-5
Svislé odkouření	Max. povolená délka L	11,0 + 3 kolena 87°	13,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	25,0 + 3 kolena 87°	28,0 + 3 kolena 87°	30,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	13,5 + 3 kolena 87°	13,5 + 3 kolena 87°
Vodorovné odkouření	Max. povolená délka L	11,0 + 3 kolena 87°	13,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	25,0 + 3 kolena 87°	28,0 + 3 kolena 87°	30,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	23,0 + 3 kolena 87°	11,0 + 3 kolena 87°	10,0 + 3 kolena 87°
Každé 87° koleno snižuje max. délku o 2,5m Každé 45° koleno snižuje max. délku o 1,0m											

Obrázek 5.5.9 Koaxiální systém odkouření - návrhová tabulka

Navrhuji koaxiální systém odkouření Ø 80/125mm.

#### b) Kotel na pelety

Navrhuji komín Schiedel Avant Primo. Délka odtahu spalin je 10,9m, jmenovitý výkon kotle je 14,9kW.



Obrázek 5.5.10 Graf - návrh velikosti průměru odkouření

Minimální rozměr komínu odtahů spalin je Ø120mm, avšak na doporučení výrobce navrhuji Ø 150mm odtahu spalin.

## 5.6 Otopná soustava

### 5.6.1 Typ soustavy

Otopná soustava je navržena jako teplovodní s nuceným oběhem. Soustava je navržena z dvoutrubkového měděného potrubí. Teplovodní spád soustavy u plynového kondenzačního kotle je 50/30°C, u kotle na pelety je teplovodní spád 75/65°C. Soustava je vedena ve spádu 1% směrem k stoupacímu potrubí. Zdroj otopné soustavy je pitná voda z domovního vodovodu.

### 5.6.2 Vedení rozvodů

Potrubí pro přívod a odvod je měděné. Připojovací potrubí od jednotlivých otopných těles bude vedeno v soklové liště SLF2000 od firmy HZ, stoupací potrubí v obývacím pokoji a zádveří budou opatřeny Stoupačkovým profilem STP U od firmy HZ a stoupací potrubí v úklidové místnosti bude vedeno v předstěně. Stoupací potrubí vedené konstrukcí stopu bude opatřeno, v místě prostupu, chráničkou.



### **5.6.3 Materiál, spojování**

Připojovací a stoupací potrubí je z mědi. Spojování bude pájením.

### **5.6.4 Izolace, kotvení**

Potrubí bude izolováno izolací Paroc Hvac Section AluCoat T. Izolace je navržena pro každou dimenzi zvlášť. Tloušťky izolace viz příloha č. 9. Izolovány budou i armatury a spoje potrubí. Horizontální i vertikální potrubí povede v plastových objímkách od firmy HZ v rozteči 1,5m.

### **5.6.5 Vypouštění, odvzdušnění soustavy**

Vypouštění soustavy bude prováděno vypouštěcími kohouty ve spodní části svislých vedení a přes přímé šroubení deskových těles. Plnění se provádí přes kulové kohouty. Odvzdušnění soustavy se provádí na otopných tělesech. Kotle mají automatické odvzdušnění.

### **5.6.6 Návrh velikosti zásobníků TV**

Minimální velikost zásobníku teplé vody byla stanovena na 138l. Navrhují stacionární nepřímotopný zásobník THERM OKC 160 NTR o objemu 148l. zásobník bude napojen na kotle. Ohřívač disponuje jedním výměníkem.

### **5.6.7 Expanzní nádoba**

#### **a) Plynový kondenzační kotel**

Celkový objem vody v soustavě činí 260,06l. Minimální objem expanzní nádoby podle výpočtu činí 7,075l. Plynový kondenzační kotel VU 146/4-7 ecoTEC exclusiv od firmy Vaillant obsahuje integrovanou expanzní nádobu o objemu 10l. Integrovaná expanzní nádoba tedy vyhoví. Výpočet objemu expanzní nádoby viz příloha č.12.

#### **b) Kotel na pelety**

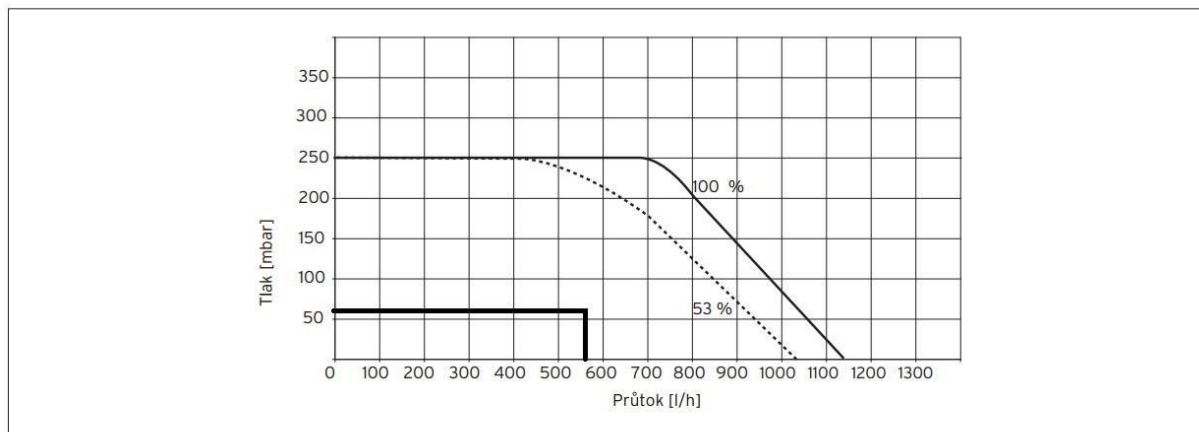
Celkový objem vody v soustavě činí 249,56l. Minimální objem expanzní nádoby podle výpočtu činí 14,819l. Navrhují tlakovou expanzní nádobu IVAR.ER – AQUAHOT o objemu 18l. Výpočet objemu expanzní nádoby viz příloha č.12.

### **5.6.8 Oběhové čerpadlo**

#### **a) Plynový kondenzační kotel**

Plynový kondenzační kotel Vaillant eco TEC exklusive VU 146/4-7 má integrované oběhové čerpadlo, které se samočinně přizpůsobuje hydraulickým podmínkám v topném systému.

Objemový průtok otopné soustavy je 556,32l/h, tlaková ztráta potrubí je 61,755mbar a dopravní výška je 7,05m.



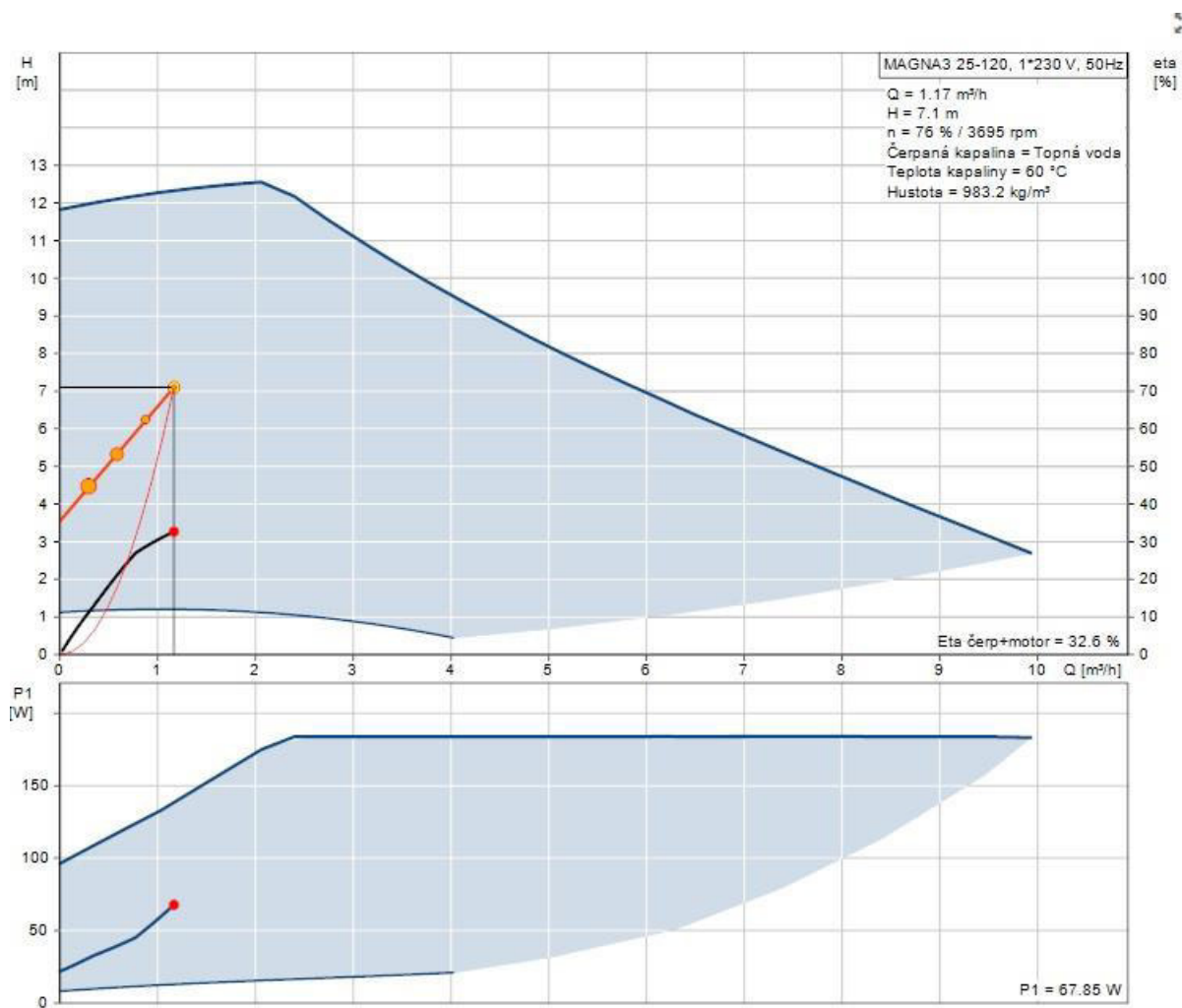
ecoTEC exclusiv VU 146/4-7

Obrázek 5.6.1 Graf - návrh oběhového čerpadla plynového kondenzačního kotle

Integrované oběhové čerpadlo vyhovuje pro danou otopnou soustavu.

#### b) Kotel na pelety

Objemový průtok otopné soustavy je 1167,58kg/h, tlaková ztráta potrubí je 174,837mbar a dopravní výška je 7,10m.



Obrázek 5.6.2 Graf - návrh oběhového čerpadla kotle na biomasu

#### Výsledky dimenzování

Typ MAGNA3 25-120  
Množství 1  
Motor

Q	1.17	m³/h
H	7.11	m
Min.tlak sání	0.2	bar ( 60 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.068	kW
Eta čerp+motor	32.7	% =Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	32.7	% =Účin.vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	268	kWh/Rok
Emise CO2	153	kg/Rok
Cena	744.00	€
Cena+náklady energie	1735.25	€ /15Roky
Náklady LCC	1735	€ /15Roky

#### Profil zátěže

	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	100	88	75	63	%
P1	0.068	0.051	0.039	0.031	kW
Eta celk.	32.7	28.6	21.1	11.1	%
Doba	410	1026	2394	3010	h/a
Spotřeba energie	28	52	94	93	kWh/Rok
Množství	1	1	1	1	

Obrázek 5.6.3 Výsledky dimenzování oběhového čerpadla kotle na biomasu

Navrhuji oběhové čerpadlo MAGNA3 25-120 od firmy Grundfos.

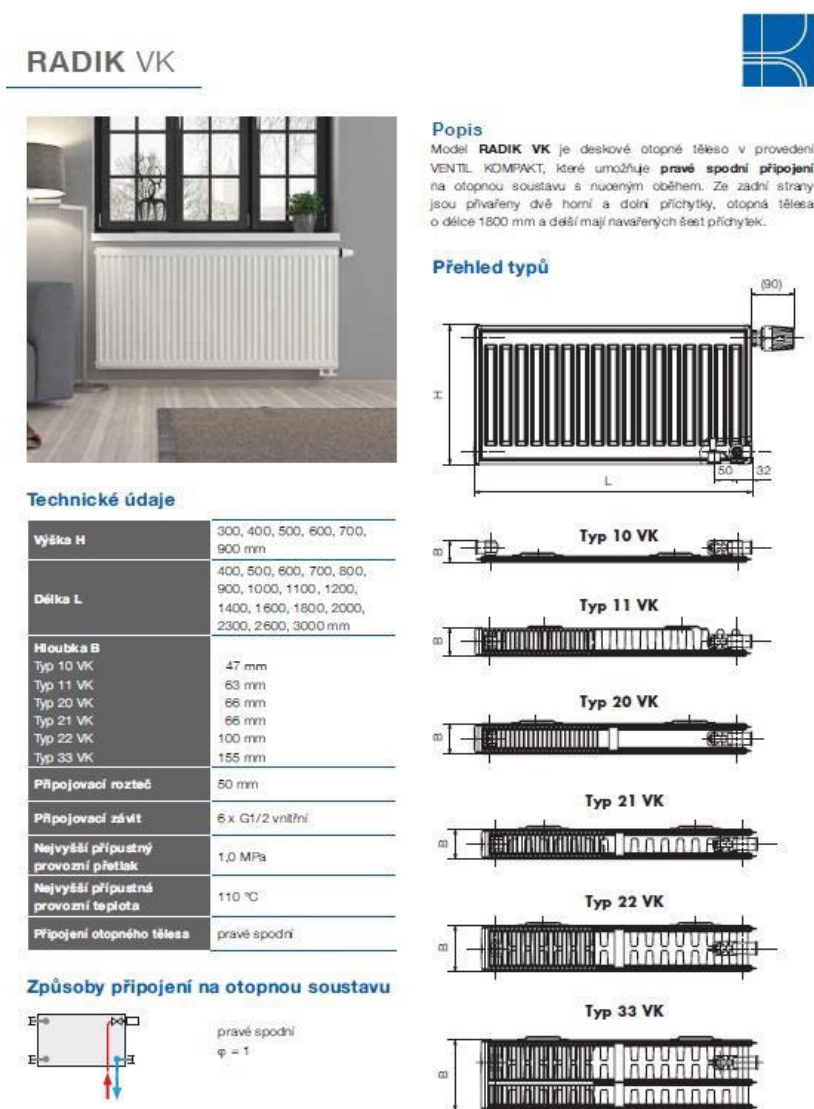
## 5.6.9 Dimenzování otopné soustavy

Otopná soustava je dimenzována pro každé otopné potrubí zvlášť. Dimenze byly použity od 15x1 po 28x1,5 pro střední otopnou teplotu 40°C a 70°C. Dimenze potrubí viz příloha č.8.

## 5.7 Otopné plochy

### 5.7.1 Popis

K vykrytí tepelných ztrát místností umístěných v rodinném domě jsou použita ocelová desková otopná tělesa Radik VK a Koralux Linear Max-M od firmy Korado. Použity jsou typy 10 VK, 11 VK, 20 VK, 21VK, 22 VK a 33VK. Návrh otopných těles viz příloha č.7.



Obrázek 5.7.1 Desková otopná tělesa Radik VK

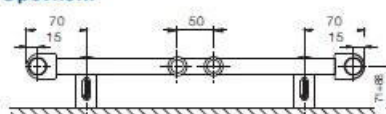
## KORALUX LINEAR MAX, LINEAR MAX - M



### Technické údaje

Výška H	690, 900, 1215, 1495, 1810 mm
Délka L	450, 600, 750 mm
Hloubka B	35 mm
Připojovací rozteč (KLM)	$h = L - 30 \text{ mm}$
Připojovací rozteč (KLMM)	50 mm
Připojovací závit (KLM)	4 x G 1/2 vnitřní
Připojovací závit (KLMM)	6 x G 1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Zkušební tlak	1,3 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Průtokový součinitel (KLM)	$A_r = 2,1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
Průtokový součinitel (KLMM)	$A_r = 9,3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
Součinitel odporu (KLM)	$\zeta_r = 1,8$
Součinitel odporu (KLMM)	$\zeta_r = 9,3$

### Upevnění



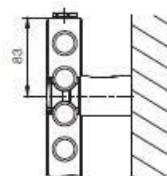
Dodávaná souprava pro upevnění otopného tělesa na stěnu obsahuje 4 ks spedičních konzol z plastu, vrtáky, hmoždinky a návod na montáž.

### Konstrukce

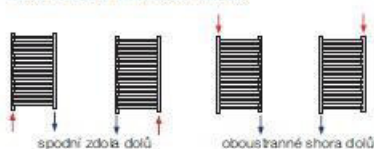
**KORALUX LINEAR MAX (KLM)** je trubkové otopné těleso se **spodním připojením zdola dolů** s připojovací roztečí  $h$  odvozenou z jeho délky  $L$ . Konstrukce tělesa rovněž umožňuje **oboustranné připojení shora dolů**.

**KORALUX LINEAR MAX - M (KLMM)** je trubkové otopné těleso upravené pro **spodní středové připojení** s připojovací roztečí 50 mm.

Ocelové trubky  $\varnothing 24 \text{ mm}$   
Ocelový profil 41 x 35 mm



### Způsob připojení KORALUX LINEAR MAX



### Způsob připojení KORALUX LINEAR MAX - M



Obrázek 5.7.2 Trubková otopná tělesa Koralux Linear Max-M

### 5.7.2 Umístění

Desková otopná tělesa a trubková otopná tělesa se nacházejí ve většině místností pod parapety oken s horní hranou 750-1150 mm nad podlahou.

### 5.7.3 Uchycení

Desková otopná tělesa budou kotvena do zdi pomocí ocelové stěnové konzoly a trubková otopná tělesa jsou kotvena pomocí upevňovací sady  $\varnothing 24/35$ -Max od firmy Korado.

## **5.8 Armatury, regulace**

Všechna desková tělesa jsou opatřena osmi stupňovým ventilem Ventil Kompakt. Podle výpočtu jsme určili přednastavení těchto ventilů u každého otopného tělesa viz příloha č.10. Pro nastavení a regulaci požadované teploty vzduchu ve vytápěné místnosti bude na otopná tělesa v provedení Ventil Kompakt osazena termostatická hlavice Danfoss typ RAE-K 5034. Připojovací šroubení bude použito Vekolux s vypouštěním od firmy HEIMEIER.

Trubková otopná tělesa Koralux Linear Max-M jsou na otopnou soustavu připojena pomocí přímé armatury HM s určitým přednastavením ventilu, viz příloha č.10.

Návrh pojistných ventilů viz příloha č.11.

## **5.9 Podmínky uvedení do provozu**

Všechna zařízení budou připojena podle montážních předpisů výrobce platných ke dni instalace. Po montáži bude soustava opakovaně propláchnuta vodou. Propláchnutí se provádí z důvodů odstranění nežádoucích nečistot ze systému. Doporučuje se použít změkčené vody (max. 5,6 NO), pitná voda bez úpravy je rovněž použitelná. Do plnicí vody dávkovat dle návodu výrobce vhodný odmašťovací prostředek pro odstranění tuků a olejů. Topný systém ohřát polovičním výkonem kotle cca na 60 °C a nastavit maximální průtok topné vody (otevřené regulační ventily, max. výkon oběhových čerpadel). Po ohřátí vody nechat systém v provozu asi půl hodiny. Po zchladnutí topné vody cca na 40 °C vypustit výplachovou vodu, při dodržení předpisů o odpadních vodách a vyčistit filtry od mechanických nečistot.

Neprodleně naplnit soustavu trvalou topnou vodou. Na systému budou provedeny zkoušky tlaková a těsnosti, na závěr bude provedena topná zkouška podle ČSN 06 0310, během níž bude topný systém zaregulován - na tělech ventilů bude klíčem provedeno přednastavení ventilů. Během topné zkoušky budou všechny hlavice otevřeny na maximum (8). Ke každé zkoušce bude vyhotoven protokol.

## **5.10 Ekonomické zhodnocení**

## **5.11 Plynový kondenzační kotel**

### **5.11.1 Pořizovací náklady:**

- Plynový kondenzační kotel VU 146/4-7 ecoTEC exclusiv od firmy Vaillant 44 286Kč
- Zásobník TV THERM OKC 160 NTR od firmy Thermona 11 979Kč
- Montáž kotle do technické 5 850Kč

- Cena celkem 62 115Kč

### **5.11.2 Náklady na vytápění**

- Cena paliva 1,24582Kč/kWh
- Cena tepla 1,41Kč/kWh
- Spotřeba paliva za rok 14 476kWh
- Náklady na vytápění za rok 51 191Kč

## **5.12 Kotel na pelety**

### **5.12.1 Pořizovací náklady**

- Automatický kotel na pelety KP 12.1 od firmy Ponast 126 760Kč
- Zásobník na peletky 400 od firmy Ponast 6 280Kč
- Podavač pelet P1 od firmy Ponast 9 111Kč
- Zásobník TV THERM OKC 160 NTR od firmy Thermona 11 979Kč
- Montáž kotle do technické místnosti 5 850Kč
- Cena celkem 159 980Kč

### **5.12.2 Náklady na vytápění**

- Cena paliva 5,4Kč/kg
- Cena tepla 1,22Kč/kWh
- Spotřeba paliva za rok 3 109kg/rok
- Náklady na vytápění za rok 46 143Kč

## 6. Závěr

Výsledkem bakalářské práce je vyhotovení projektové dokumentace a návrhu vytápění dvougeneračního rodinného domu, pro bydlení 6 osob. Vytápění rodinného domu je vyhotoveno ve dvou variantách.

V první variantě je navržen plynový kondenzační kotel VU 146/4-7 ecoTEC exclusiv od firmy Vaillant s deskovými otopnými tělesy Radik VK od firmy Korado. Pořizovací náklady plynového kondenzačního kotle činí přibližně 62 115Kč.

Ve druhé variantě je navržen kotel na biomasu, tedy automatický kotel na pelety KP 12.1 od firmy Ponast s deskovými otopnými tělesy Radik VK a trubkovými otopnými tělesy Koralux Linear Max-M od firmy Korado. Pořizovací náklady automatického kotle na pelety činí 159 980Kč.

Náklady na vytápění v první variantě dosahují 51 191Kč/rok, ve druhé variantě 46 143Kč/rok. Náklady na vytápění mezi kotlem na pelety a plynovým kondenzačním kotlem nejsou moc rozdílné. Varianta kotle na pelety vychází levněji o 5 048Kč/rok, než varianta s plynovým kondenzačním kotlem, avšak pořizovací náklady jsou o 97 865Kč větší. Návratnost kotle na pelety je v konfrontaci s plynovým kondenzačním kotlem asi 30 let, ovšem životnost kotle na pelety je 15-20let a plynového kondenzačního kotle 20let. Spočítáním pořizovacích nákladů a nákladů na vytápění po dobu 20 let vychází vytápění a ohřev teplé vody kotlem na pelety o 3095Kč levněji.

Rozdíl v nákladech na vytápění mezi navrženými kotli není tak odlišný. Z ekonomického hlediska a šetrnosti vůči životnímu pohledu bych doporučila kotel na pelety.

Spalování biomasy se v posledních letech začíná prosazovat hlavně díky nízké ceně paliva a své šetrnosti vůči životnímu prostředí. Výhodou je ekologičnost, možný bezobslužný regulovaný provoz a zapojení kotle do moderního topného systému



## **Poděkování**

Děkuji mé vedoucí bakalářské práce Ing. Ireně Svatošové, Ph.D. za cenné rady, podněty a odbornou pomoc, ochotu a trpělivost při zpracování mé bakalářské práce a také děkuji Ing. Marku Jaškovi, Ph.D. za konzultace a odbornou pomoc při zpracování stavební části bakalářské práce.

## 7. Použité zdroje a literatura

- [1] PETRÁŠ, Dušan. *Vytápění rodinných a bytových domů*. 1. české vyd. Bratislava: Jaga, 2005. Vytápění. ISBN 80-8076-020-9.
- [2] ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chazení, *platná od 1.3.2006*
- [3] ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace, *platná od 1.3.2006*
- [4] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce, *platná od 1.5.2007*
- [5] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4, *platná od 1.11.2011*
- [6] ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž, *platná od 1.9.2014*
- [7] ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování, *platná od 1.10.2006*
- [8] ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení, *platná od 1.9.2014*
- [9] ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu, *platná od 1.6.2003*
- [10] ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav, *platná od 1.3.2005*
- [11] ČSN EN ISO 13 790/2009 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění, *platná od 1.11.2009*
- [12] ČSN 73 42 01 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv, *platná od 1.11.2010*
- [13] Vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, *platná od 1.4.2013*
- [14] TZB-info: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov. *TZB-info: Porovnání nákladů na vytápění TZB-info – Výpočet a grafické porovnání nákladů na vytápění, teplou*

- vodu a elektrickou energii v budovách* [online]. 2015 [cit. 2016-04-20] Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/138-porovnani-nakladu-na-vytapani-tzb-info>
- [15] RI OKNA. *Plastová okna a dveře Streamline 7* [online]. 2015 [cit. 2016-01-05] Dostupné z: <http://www.ri-okna.cz/streamline7>
- [16] Wienerberger. *Cihlářský průmysl* [online]. 2015 [cit. 2015-11-10] Dostupné z: <http://wienerberger.cz/>
- [17] BAUMIT. *Zateplovací systémy* [online]. 2015 [cit. 2015-12-20] Dostupné z: <http://www.baumit.cz/system/59>
- [18] Rockwool. *Zateplení šikmé střechy mezi a pod krokvemi* [online]. 2015 [cit. 2015-12-01] Dostupné z: <http://www.baumit.cz/system/59>
- [19] Diton. *Ztracené bednění* [online]. 2015 [cit. 2015-11-15] Dostupné z: <http://www.diton.cz/ztracene-bedneni-1>
- [20] Korado. *Desková otopná tělesa, trubková otopná tělesa*. [online]. 2015 [cit. 2016-02-15] Dostupné z: <https://www.korado.cz/>
- [21] Ponast. *Automatický kotel na pelety KP 12.1.* [online]. 2015 [cit. 2016-02-20] Dostupné z: <http://www.ponast.cz/produkt/automaticke-kotle/kotle-na-peletky-KP-line-2/automaticky-kotel-na-pelety-kp-12-1/katalog-c-HKXI1202R>
- [22] Vaillant. *Plynový kondenzační kotel VU 146/4-7 ecoTEC exclusiv*. [online]. 2015 [cit. 2016-02-20] Dostupné z: [http://www.vaillant.cz/pro-zakazniky/produkty/zavesny-kondenzacni-plynovy-kotel-vu-ecotec-exclusiv-10176.cs\\_cz.html](http://www.vaillant.cz/pro-zakazniky/produkty/zavesny-kondenzacni-plynovy-kotel-vu-ecotec-exclusiv-10176.cs_cz.html)
- [23] Schiedel. *Komíny Schiedel Avant Primo* [online]. 2015 [cit. 2016-03-10] Dostupné z: <http://kominy-schiedel.cz/kominy-schiedel-avant-primo>
- [24] Grundfos. *Oběhové čerpadlo MAGNA3 25-120* [online]. 2015 [cit. 2016-03-15] Dostupné z: [http://cz.grundfos.com/Produkty/find-product/obehove\\_cerpadlo\\_magna3.html](http://cz.grundfos.com/Produkty/find-product/obehove_cerpadlo_magna3.html)
- [25] IVAR. *Přípojovací šroubení Vekolux, tlaková expanzní nádoba IVAR.ER-AQUAHOT*. [online]. 2015 [cit. 2016-03-15] Dostupné z: <http://www.ivarcz.cz/>

## **8. Seznam příloh**

Příloha č.1 – Výpočet schodiště

Příloha č.2 – Výpočet součinitelů prostupu tepla oken a dveří

Příloha č.3 – Výstupy z programu Teplo 2011

Příloha č.4 – Výstupy z programu Ztráty 2011

Příloha č.5 – Energetický štítek obálky budovy

Příloha č.6 – Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha č.7 – Seznam otopných těles

Příloha č.8 – Dimenze otopné soustavy

Příloha č.9 – Výpočet izolace potrubí

Příloha č.10 – Výpočet nastavení termostatických ventilů

Příloha č.11 – Návrh pojistného ventilu

Příloha č.12 – Návrh tlakové expanzní nádoby

Příloha č.13 – Deník konzultací bakalářské práce

## **9. Výkresová dokumentace**

Výkres č.1 – Situace

Výkres č.2 - Základy

Výkres č.3.1 – Půdorys 1.PP

Výkres č.3.2 – Půdorys 1.NP

Výkres č.3.3 – Půdorys 2.NP

Výkres č.4 – Výkres sestavení stropních dílců

Výkres č.5 – Svislý řez objektem

Výkres č.6 – Pohled na střechu

Výkres č.7 - Pohledy

Výkres č.A8 – Rozvinutý řez vytápění

Výkres č.B8 – Rozvinutý řez vytápění

Výkres č.A9.1 – Půdorys 1.PP - rozvod vytápění

Výkres č.B9.1 – Půdorys 1.PP - rozvod vytápění

Výkres č.A9.2 – Půdorys 1.NP - rozvod vytápění

Výkres č.B9.2 – Půdorys 1.NP - rozvod vytápění

Výkres č.A9.3 – Půdorys 2.NP - rozvod vytápění

Výkres č.B9.3 – Půdorys 2.NP - rozvod vytápění

Výkres č.A10 – Schéma zapojení plynového kondenzačního kotle

Výkres č.B10 – Schéma zapojení kotle na pelety

## 10.Seznam obrázků

Obrázek 5.4.1 Graf - stanovení objemu zásobníku TV .....	38
Obrázek 5.5.1 Technické údaje plynového kondenzačního kotle .....	40
Obrázek 5.5.2 Popis plynového kondenzačního kotle .....	41
Obrázek 5.5.3 Funkční schéma plynového kondenzačního kotle .....	41
Obrázek 5.5.4 Tepelně technické parametry kotle na pelety .....	42
Obrázek 5.5.5 Technické parametry kotle na pelety .....	43
Obrázek 5.5.6 Základní funkční sestava kotle na pelety .....	43
Obrázek 5.5.7 Palivo a jeho parametry .....	43
Obrázek 5.5.8 Základní rozměry zásobníku na pelety 400 .....	44
Obrázek 5.5.9 Koaxiální systém odkouření - návrhová tabulka .....	45
Obrázek 5.5.10 Graf - návrh velikosti průměru odkouření .....	46
Obrázek 5.6.1 Graf - návrh oběhového čerpadla plynového kondenzačního kotle .....	48
Obrázek 5.6.2 Graf - návrh oběhového čerpadla kotle na biomasu .....	49
Obrázek 5.6.3 Výsledky dimenzování oběhového čerpadla kotle na biomasu .....	49
Obrázek 5.7.1 Desková otopná tělesa Radik VK .....	50
Obrázek 5.7.2 Trubková otopná tělesa Koralux Linear Max-M .....	51